

Aumento de la productividad, calidad e inocuidad en la cadena productiva de la mora variedad castilla a partir de la implementación de sistemas de gestión de calidad

Carlos Alberto Ávila Caro



Universidad Pontificia Bolivariana

Escuela de Ingenierías

Facultad de Ingeniería Industrial

Trabajo de Grado

Seccional Bucaramanga

2.018

**Aumento de la productividad, calidad e inocuidad en la cadena productiva de la mora
variedad Castilla a partir de la implementación de sistemas de gestión de calidad**

Carlos Alberto Ávila Caro

Id: 000258010

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de:
Ingeniero Industrial**

Director: Reinaldo Arenas Fajardo

Universidad Pontificia Bolivariana

Escuela de Ingenierías

Facultad de Ingeniería Industrial

Trabajo de Grado

Seccional Bucaramanga

2.018

Dedicatoria

A mis padres Libia María Caro Rodríguez y Carlos Alberto Ávila Amaya, quienes han sido mis guías para la toma de decisiones acertadas en el camino de mi vida, por su tolerancia, amor, y consentimiento.

A mi hermana Andrea Tatiana Ávila Caro, quien me da consejos y críticas constructivas para ser mejor persona todos los días, por su amistad y confianza.

A Silvia Juliana Rey Naranjo, quien ha sido parte importante de mi vida, estando dispuesta con su incondicional compañía, paciencia y apoyo en el desarrollo de todos mis proyectos.

Carlos Alberto Ávila Caro

Agradecimientos

A Dios por todas las bendiciones que me ha concedido en el transcurso de mi vida.

A mis padres, por su esfuerzo, dedicación, apoyo emocional y económico que me permitieron estudiar Ingeniería Industrial en la Universidad Pontificia Bolivariana y participar en los diferentes eventos que alimentaron mis conocimientos y aprendizajes haciendo de mi un hombre profesional e íntegro.

A la Universidad Pontificia Bolivariana por ser un pilar fundamental en la adquisición de conocimientos, aprendizajes y enseñanzas.

A los agricultores de cultivos de mora de la vereda Planadas, quienes con su participación permitieron un excelente desarrollo del proyecto.

A mi director de tesis, Reinaldo Arenas Fajardo, quien me apoyó en todo el desarrollo del proyecto con observaciones pertinentes, tiempo y aportes constructivos.

Tabla de contenido

Introducción	11
1. Delimitación del problema	13
2. Antecedentes.....	16
3. Alcance	19
4. Justificación.....	21
5. Objetivos.....	25
5.1. Objetivo General	25
5.2. Objetivos Específicos.....	25
6. Marco referencial.....	26
6.1. Marco conceptual	26
6.2. Marco geográfico	30
6.2.1. Aspectos ambientales.....	30
6.2.2. Aspectos sociales.	31
6.2.3. Aspectos económicos.....	32
6.3. Marco legal.....	32
6.3.1. Inocuidad alimentaria.....	32
6.3.2. Resolución 4506 de 2.013.....	33
6.3.3. Resolución 2674 de 2.013 (Julio 22)	33
6.3.4. Resolución 030023 de 28 abril de 2.017.....	35
6.4. Marco teórico	35
6.4.1. Mora variedad Castilla.....	35
6.4.2. Etapas para el establecimiento del cultivo y la producción de mora de Castilla. ...	36
6.4.3. Índice de Productividad Agrícola.	38
6.4.4. Análisis de peligros y puntos de control críticos	39
6.4.5. Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).	41
6.4.6. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	41
7. Diseño Metodológico	43
7.1. Enfoque de la Investigación. Tipo Mixto.....	43
7.2. Tipo de Investigación.	43

7.3.	Alcance de la investigación.....	43
7.4.	Área de estudio.....	43
7.5.	Población de estudio.....	43
7.6.	Muestra.....	43
8.	Diagnóstico de la situación actual en la zona	44
8.1.	Reconocimiento de la zona	44
8.1.1.	Clima.....	44
8.1.2.	Suelos.....	45
8.1.3.	Agua.....	46
8.2.	Análisis HACCP	47
8.3.	Rendimiento de la mora de Castilla	53
8.3.1.	Calendario de cosecha.....	53
8.3.2.	Producción mensual promedio de la mora.....	53
8.3.3.	Rendimiento.....	54
9.	Plan de mejora basado en Sistemas de Gestión de Calidad.....	58
10.	Fase de Implementación	63
10.1.	Física.....	63
10.2.	Química.	64
10.3.	Biológica.....	65
11.	Resultados	66
12.	Conclusiones y Recomendaciones.....	71
13.	Bibliografía	74
14.	Anexos.	77
1.	Lista de Chequeo BPA.....	77
2.	Lista de Chequeo BPM	80
3.	Registro de manejo y control de basuras.	88
4.	Registro de limpieza, mantenimiento y calibración de equipos.	89
5.	Registro de Aplicación de insumos agroquímicos.....	90
6.	Registro de control de salud del personal laborante.	91
7.	Registro de la limpieza e higiene de áreas.	92

Lista de tablas

Tabla 1. Área sembrada, área cosechada, producción y rendimiento del cultivo de mora por departamento.....	24
Tabla 2 Diagnóstico HACCP.....	47
Tabla 3. Calendario de cosechas de mora en Piedecuesta Santander	53
Tabla 4. Consolidado de producción promedio de agricultores por temporada	53
Tabla 5. Rendimiento de la mora en el año 2016 por agricultores.	54
Tabla 6. Rendimiento de la Mora julio 2016 – enero 2017	56
Tabla 7. Ejecución Plan HACCP	59
Tabla 8. Programación semanal de actividades.....	63
Tabla 9. Aplicación de insumos agroquímicos.....	64
Tabla 10. Rendimiento de la Producción Julio 2017 – enero 2018	66
Tabla 11. Diferencia de Rendimientos de Productividad.	67

Lista de figuras

Figura 1 Consumo de frutas en Colombia	21
Figura 2. Consumo de frutas en Santander	22
Figura 3. Vía de comunicación con vereda de Planadas.....	44
Figura 4. Panorámica de la zona objeto de estudio.....	44
Figura 5. Clima de la zona objeto de estudio.....	45
Figura 6. Suelo de la zona objeto de estudio.	45
Figura 7. Fuente hídrica, quebrada El Rasgón.....	46

Figura 8. Malas prácticas de cosecha Finca Villa Andrea	49
Figura 9. Falta de planes de desinfección - Finca El Guacamayo	49
Figura 10. Contaminación microbiológica - Finca La Esmeralda	50
Figura 11. Contaminación cestas - Finca La Esmeralda.....	50
Figura 12. Contaminación puntos transitorios - Finca El Diamante.....	50
Figura 13. Contaminación puntos transitorios - Finca El Olivo	51
Figura 14. Producto almacenamiento transitorio - Finca El Diamante.....	51
Figura 15. Maltrato por iintermediación veredal	51
Figura 16. Vehículos de transporte de fruta.....	52
Figura 17. Malas prácticas de Manufactura - Central de Abastos de Bucaramanga.	52
Figura 18. Malas prácticas de manufactura - Central de Abastos de Bucaramanga.....	52
Figura 19. Producción promedio por temporada de cada agricultor.....	54
Figura 20. Producción vs Rendimiento de la mora por agricultores.	57
Figura 21. Diferencias entre rendimientos.....	67
Figura 22. Almacenamiento Adecuado de herramientas, maquinas e insumos.....	68
Figura 23. Manejo Integrado del Cultivo – Finca Villa Andrea.	68
Figura 24. Puntos de acopio Transitorios – Finca Villa Andrea.....	69
Figura 25. Almacenamiento temporal de la fruta - Finca El Guacamayo.	69
Figura 26. Empaque de fruta a granel - Finca El Olivo.....	69
Figura 27. Puntos de intermediación de la fruta. – Finca Lote 6.....	70
Figura 28. Indumentaria para el proceso de embalaje y transporte.	70

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: Aumento de la productividad, calidad e inocuidad en la cadena productiva de la mora variedad castilla a partir de la implementación de sistemas de gestión de calidad.

AUTOR(ES): Carlos Alberto Ávila Caro

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Industrial

DIRECTOR(A): Reinaldo Arenas Fajardo

RESUMEN

El presente proyecto se basó en la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) como Sistemas de Gestión de Calidad, en los cultivos de mora variedad Castilla en la vereda Planadas del municipio de Piedecuesta, Santander, con el fin de aumentar la productividad de la cosecha y garantizar la calidad e inocuidad del fruto. Para el desarrollo del proyecto participaron dieciocho (18) agricultores a los cuales se les realizó un diagnóstico de sus actividades agrícolas por medio de una lista de chequeo de BPA, BPM y un análisis de peligros y puntos críticos de control (Plan HACCP), para identificar los errores que se estaban llevando a cabo y realizar la respectiva corrección según lo recomiendan los protocolos y normativas vigentes como plan de mejora. Como resultado de la implementación del plan, se obtuvo que el rendimiento de la productividad de los diferentes cultivos incrementó en un rango de 21,35% como menor índice de rendimiento a 32,50% como mayor índice de rendimiento de fruta cosecha por hectárea sembrada o plantas sembradas. Así mismo, desde la culminación de este proyecto, el agricultor puede garantizar la calidad e inocuidad del producto exigiendo una mayor remuneración económica al cliente.

PALABRAS CLAVE:

Productividad, rendimiento, cultivo, mora, BPA, BPM, HACCP, calidad, inocuidad.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Increase in productivity, quality and innocuousness in the production chain of blackberry from the implementation of quality management systems.

AUTHOR(S): Carlos Alberto Ávila Caro

FACULTY: Facultad de Ingeniería Industrial

DIRECTOR: Reinaldo Arenas Fajardo

ABSTRACT

The present project is based on the implementation of Good Agricultural Practices (GAP) and Good Manufacturing Practices (GMP) as quality management system, in the Castilla blackberry variety in Planadas, Piedecuesta, Santander in order to increase the productivity of the harvest and guarantee the quality and harmlessness of the fruit. Eighteen farmers participated in the development of the project. Their agricultural activities were diagnosed by means of a checklist of GAP, GMP and a hazard analysis and critical points for control (HACCP Plan), to identify the mistakes that were taking place and perform the respective correction as recommended by current protocols and regulations. As a result, it was obtained that the productivity performance of the different crops increased in a range of 21.35% as the lower yield index to 32.50% as the higher yield index of harvest fruit per hectare planted. Likewise, since the culmination of this project, the farmer can guarantee the quality and safety of the product by demanding greater economic remuneration from the client.

KEYWORDS:

Productivity, yield, crop, blackberry, GAP, GMP, HACCP, quality, innocuousness.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

Introducción

La mora de variedad Castilla es un producto que tiene gran aceptación en el mercado local y nacional según el perfil nacional del consumidor, ubicándose en el segundo y sexto lugar respectivamente de las frutas más preferidas y consumidas por dicha población como fruta fresca para jugos y por mercado industrial para la fabricación de jugos, mermeladas, vinos, dulces y demás.

Este producto es un cultivo ideal y de alta oferta en los departamentos de Cundinamarca, Santander, Huila y Antioquia por las condiciones agroecológicas de la zona.

Sin embargo, la productividad de los cultivos de mora variedad Castilla pertenecientes a los agricultores de la vereda Planadas del municipio de Piedecuesta, Santander, no obtiene el rendimiento adecuado de fruta cosechada con respecto a extensiones de tierra sembrada o plantas cultivadas. De igual forma, por falta de apoyo institucional para adquirir conocimientos innovadores y técnicos, están realizando malas prácticas de agricultura y manufactura ofertando al cliente un producto de baja calidad y sin garantía de inocuidad, perjudicando la salud pública por alimentos contaminados por bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas que causan enfermedades que van desde diarrea hasta el cáncer. Derivando problemas graves como baja calidad de vida del agricultor, deserción de jóvenes al trabajo del campo y migración de campesinos a las ciudades cercanas por poca remuneración económica del producto ofertado.

Por tal razón, este proyecto busca modificar las actividades tradicionales que ejecutan los agricultores a partir de la implementación de sistemas de gestión de calidad en las diferentes etapas del manejo integrado del cultivo con el fin de aumentar la productividad y rentabilidad del cultivo.

1. Delimitación del problema

Los cultivos de mora de Variedad Castilla ubicados en la parte alta del municipio de Piedecuesta del departamento de Santander, han registrado una baja productividad en el transcurso del tiempo considerando que el rendimiento de la fruta por hectárea en el año es de 10,5 ton/ha según Agronet (2014) donde debería ser de 18 ton/ha a 20 ton/ha según la SAS¹ (2016) y en paralelo se evidencia que los agricultores no están ofertando un producto inocuo y de calidad a los consumidores de frutas frescas, esto es debido a la mala implementación de sistemas de gestión de calidad en los cultivos, en lo que concierne a protocolos de Buenas Prácticas Agrícolas, Buenas Prácticas de Manufactura y Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control; la falta de competencias cognitivas y la baja oferta de mano de obra calificada para el manejo de la cosecha, asimismo el tradicionalismo que practica el agricultor y los precios desfavorables por parte del mercado.

Una causal de la baja productividad es la inadecuada implementación de prácticas agrícolas en la cosecha, ya que no están acorde a los protocolos y normativas vigentes, si no que se realizan por tradicionalismo y costumbres que ha adquirido el agricultor, puesto que: tienen un deficiente conocimiento con respecto a la preparación del material vegetal ya que no se lleva una adecuada propagación del cultivo; un mal diseño y preparación del terreno conforme al trazado del lote productivo; un insuficiente manejo de siembra y sostenimiento del cultivo porque llevan uso irracional, inadecuado y desmedido de insumos químicos y agroindustriales, como lo son los

¹ SAS: Sociedad de Agricultores de Santander.

fertilizantes y plaguicidas con el fin de tener control de malezas, plagas y enfermedades, según Instituto Colombiano Agropecuario (2011) por la alteración de las condiciones climáticas presentadas a causa de la reciente Ola invernal, pero afectando el medio ambiente y contaminando de forma química y microbiológica el producto.

Otra causa es la poca oferta de mano de obra calificada para el desarrollo de los cultivos por dos razones, en primera instancia, falta apoyo de entidades institucionales que capaciten a los pequeños agricultores, y se realicen transferencia de tecnología con seguimiento constante de las actividades, y en segundo lugar, porque los jóvenes rurales de la actualidad han cambiado su percepción del campo como negocio ideal por la baja rentabilidad y los precios desfavorables que pone el mercado, haciendo que éstos deserten del sector rural al urbano en búsqueda de una mejor oportunidad de calidad de vida.

Por otra parte, las malas prácticas de manufactura en la poscosecha del producto no garantizan la calidad e inocuidad del alimento, siendo perjudiciales para la salud de los consumidores, en especial las de mujeres embarazadas, niños pequeños, adultos mayores y personas con sistemas inmunitarios debilitados, ya que según U.S. Food and Drug Administration, (2015) ciertas bacterias o agentes patógenos adheridos en los productos agrícolas pueden causar enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA), a menudo llamadas “intoxicación por alimentos”.

Según lo informa la Organización Mundial de la Salud (OMS), las enfermedades de transmisión alimentaria abarcan un amplio espectro de dolencias y constituyen un problema de salud pública creciente en todo el mundo, debido a que los alimentos insalubres que contienen bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas nocivas causan más de 200 enfermedades, que van desde la diarrea hasta el cáncer. Por consiguiente, se estima que cada año enferman en el mundo unos 600 millones de personas, es decir, casi 1 de cada 10 habitantes se enferman por ingerir alimentos contaminados y que 420 000 mueren por esta misma causa, con el resultado de pérdida de 33 millones de años de vida ajustados en función de la discapacidad (AVAD) resume la organización mundial de la salud.

2. Antecedentes

El sector agrícola de la parte alta del municipio de Piedecuesta ha sido investigado por entidades gubernamentales, institucionales y asociaciones gremiales desde mediados del siglo XIX con el fin de coordinar e intensificar las labores de enseñanza y extensión de las ciencias agropecuarias, para el mejor y más armónico desarrollo de todas las actividades del sector y especialmente para facilitar la reforma social agraria con el fin de contribuir al desarrollo sostenible de la agricultura, sin embargo el progreso de las enseñanzas y apoyos no son ejecutadas por completo o con seguimiento constante de los resultados, dejando en abandono a los agricultores al finalizar los proyectos y permitiendo que ellos sigan con su tradicionalismo, de lo cual se puede deducir que ningún proyecto presenta gran relevancia para el sector.

Según Vanguardia Liberal (2015), en el año 2.012 se creó un convenio entre las Unidades Tecnológicas de Santander, UTS, y Asohofrucol² trabajando en la zona morera con las escuelas de campos, Ecas, las cuales tienen como finalidad el establecimiento de las buenas prácticas agrícolas, BPA, para lograr una mayor productividad, sin embargo, solo se ha podido mejorar la calidad e inocuidad en poco porcentaje.

Posteriormente, de acuerdo con Bustos (2015) en conjunto con la Universidad Pontificia Bolivariana y el gobierno del municipio de Piedecuesta, en el año 2015 se planeó en dicho año un estudio para el fortalecimiento de tierras en nutrientes, mediante estudios para mejorar aún más la calidad de la mora de Castilla, donde se estableció que los cultivos se desarrollan mejor

² Asociación Hortifruticola de Colombia

en suelos franco arcillosos porque se permite una adecuada reserva de agua en cuanto a textura, humedad, densidad del suelo.

Ese mismo año, una empresa dedicada a la protección de cultivos por medio del uso de tecnologías bioracionales para los agricultores llamada El Vergel (2015), informa que los resultados de investigaciones determinan que en el sector agroindustrial se ha venido intensificando el uso de productos agroquímicos, teniendo su origen a mediados del siglo XIX cuya principal función es combatir los problemas fitosanitarios en la agricultura, y sus principales componentes químicos son azufre, cal, arsénico y fosforo, con el transcurso del tiempo estos han venido teniendo avances y nuevas creaciones tales como plasticidad sintéticos, organoclorado entre otros.

Según redacción El Tiempo (2007) el Centro de Información de Pesticidas de Estado Unidos defiende que estos tienen un propósito en la sociedad, cuya función es controlar o repelar los insectos, hongos y malas hierbas que perjudican los cultivos. Sin embargo, se ha logrado comprobar que ningún pesticida es inofensivo para la salud, todos son potencialmente peligrosos, afectando la salud de quienes lo usan, así como también quienes lo consumen.

Por último, hoy en día se han comenzado a constituir asociaciones de pequeños agricultores como ASOMOREROS³, ASOMAP⁴, ASOPLANADAS⁵ en el departamento de Santander con el fin de realizar planes de mejora en las actividades agrícolas, buscando lograr certificaciones de

³ Asociación Nacional de Productores de Mora

⁴ Asociación de Mujeres del Agro Piedecuesta

⁵ Asociación de Productores Agropecuarios de la vereda Planadas del municipio de Piedecuesta, departamento de Santander

calidad e inocuidad en la fruta y permitiendo de esta manera desarrollar productividad y competitividad en el mercado. Además, en búsqueda de una remuneración económica más justa que pueda mejorar la calidad de vida de ellos.

3. Alcance

El desarrollo del proyecto permitirá llevar a cabo diagnósticos de la situación actual en la vereda Planadas, desarrollo de planes de mejoramiento e implementación de los respectivos planes de acción a realizar en la fruta mora de Castilla, accediendo de esta manera a efectuar tomas de decisiones acertadas que buscan fortalecer y aumentar la productividad de los cultivos y calidad e inocuidad del producto final.

Se contribuirá con el mejoramiento tecnológico de los sistemas productivos de la región a partir de la transferencia de tecnología, asistencia técnica e implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) donde se considera fundamental el mejoramiento genético de las plántulas con selección de plantas madres, manejo y conservación de suelos desde el trazado de los cultivos en curvas a nivel, construcción de terrazas y drenajes, incorporación de abono orgánico compostado y aplicación de microorganismos nativos para mejorar las propiedades físicas y biológicas del suelo, como también el manejo integrado de los cultivos con prácticas de podas de formación, aireación y sanitaria, sistemas de tutorado y manejo integrado de plagas y enfermedades con el fin de minimizar el impacto ambiental de la agricultura en el ecosistema; adicionalmente se contempla la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) en lo relacionado a las etapas de cosecha y manejo poscosecha las cuales dan valor agregado, garantizando la calidad e inocuidad del producto como necesidades prioritarias en los clientes.

Asimismo, se motivará e incentivará a los aprendices del SENA, mujer cabeza de familia y jóvenes rurales, como también a estudiantes del Centro Educativo Instituto del Oriente,

emprendedores, agricultores de la región y comunidad rural en general en ver su unidad productiva como una empresa con desarrollo sostenible, de tal manera que sigan trabajando en el campo y puedan mejorar su calidad de vida.

4. Justificación

Según el perfil nacional del consumidor de frutas realizado por el Ministerio de Salud y Protección Social y la Organización de las Naciones Unidas (2013) se dice que el 12% de la población colombiana consume mora diariamente en sus comidas, posicionándola en el sexto lugar de las frutas más consumidas y preferidas después de la guayaba, banano, naranja, piña, tomate de árbol y mango como se puede observar en la siguiente figura.

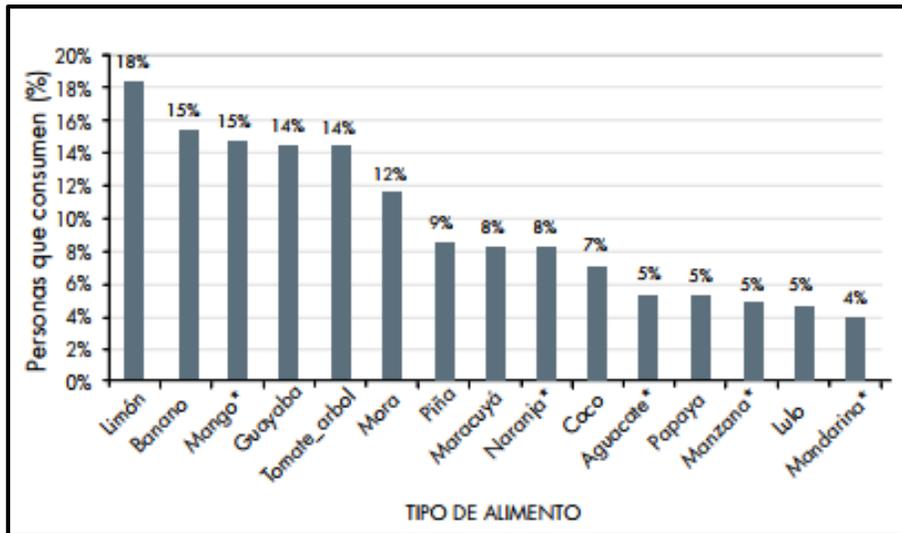


Figura 1 Consumo de frutas en Colombia
Fuente: Perfil Nacional del Consumidor Frutas y Verduras

En la Figura 2 se puede concluir que, a nivel departamental, el porcentaje de consumo en Santander es mayor, ya que 19% de la población consume mora en sus diferentes presentaciones de comida, ocupando el segundo lugar después del limón.

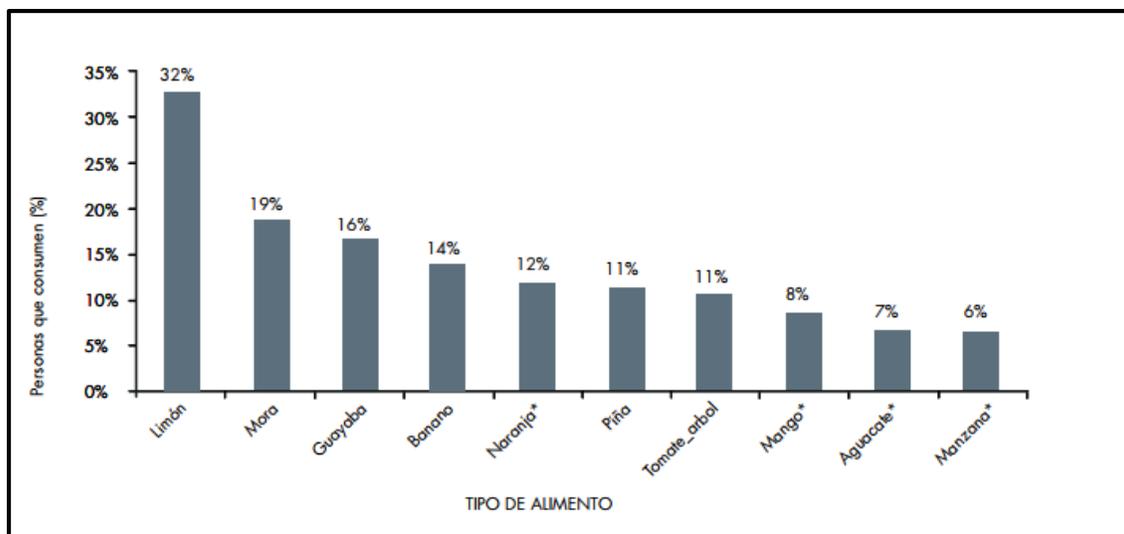


Figura 2. Consumo de frutas en Santander
Fuente: Perfil Nacional del Consumidor Frutas y Verduras

La mora según la Agencia de Noticias Unal (2014), se consume principalmente fresca o procesada en Colombia, donde se estima que aproximadamente el 80% de la producción se divide en un 20% para ofrecer en el mercado fresco como lo son supermercados y plazas de mercado para el consumo de los hogares en donde se utiliza para preparar bebidas y dulces, y el 60% para vender a la agroindustria para la preparación de jugos, pulpas, mermeladas, conservas, confites y colorantes. El 20% restante de la producción se exporta principalmente a la comunidad latina en Estados Unidos y Europa procesada o congelada en razón a la alta perecibilidad que presenta la fruta en fresco.

De igual forma, Ruiz Molina, M., Martínez Chaverra, o., & Urueña del Valle, M. (2010), informan que la industria en los últimos años ha consumido aproximadamente 10.000 toneladas de mora por año. Para la producción de refrescos, Postobón (Jugos Hit) consume en promedio 7.000 toneladas de mora al año y se estima que Alpina consume para refrescos 500 toneladas al año y 700 toneladas al año para la producción de otros productos tales como yogurt y yogurt

líquido. Otro tipo de agroindustrias demanda mora en fresco para procesarla y elaborar, además de jugos, mermeladas y demás productos de valor agregado. Otras compañías procesadoras en Colombia son: Conservas California, San Jorge, La Constancia, la Campiña y Agrofrut, entre otras. Parte del crecimiento de la producción de mora se debe al crecimiento de la industria y a que las ventas de los lácteos en los últimos años se han incrementado en más del 100%.

Es por tal razón que la producción de mora variedad Castilla en todo el territorio nacional ha incrementado, donde el ranking de los grandes departamentos productores son Cundinamarca, Santander, Huila, Antioquia y Nariño según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, sin embargo, en estos departamentos se obtiene gran cantidad de fruta en toneladas, pero por las extensiones de tierras sembradas en hectáreas, de lo cual se puede deducir que no tienen un alto rendimiento de la productividad como se puede observar en la Tabla 1, esto es debido a los problemas mencionados con anterioridad, sin embargo en el departamento Caldas se obtiene la productividad adecuada debido a que se aplican estos sistemas de gestión de calidad teniendo presente que la cantidad de hectáreas no es similar a los departamentos líderes.

Tabla 1. Área sembrada, área cosechada, producción y rendimiento del cultivo de mora por departamento.

Departamento	Área Sembrada (ha)				Área Cosechada (ha)				Producción expresada en Fruto Fresco				Rendimiento (t/ha)	
	2013		2014		2013		2014		2013		2014		2013	2014
			Variación (%)	Participación (%)			Variación (%)	Participación (%)	Producción (t)	Variación (%)	Participación (%)			
TOTAL	14.160	14.414	1,8	100,0	12.006	12.528	4,3	100,0	105.445	105.812	0,3	100,0	8,78	8,45
Cundinamarca	3.583	3.354	-6,4	23,3	3.192	2.945	-7,7	23,5	25.099	25.093	0,0	23,7	7,86	8,52
Santander	2.060	2.342	13,7	16,2	1.886	1.929	2,3	15,4	21.142	19.478	-7,9	18,4	11,21	10,10
Huila	1.243	1.333	7,2	9,2	991	1.069	7,9	8,5	6.920	7.406	7,0	7,0	6,98	6,93
Antioquia	1.437	1.326	-7,7	9,2	1.220	1.239	1,6	9,9	14.676	13.142	-10,5	12,4	12,03	10,60
Nariño	1.193	1.236	3,6	8,6	861	1.068	24,0	8,5	4.421	5.909	33,6	5,6	5,14	5,53
Boyacá	810	930	14,9	6,5	710	778	9,5	6,2	5.721	6.241	9,1	5,9	8,06	8,03
Valle del Cauca	819	876	7,0	6,1	491	788	60,7	6,3	3.354	4.319	28,8	4,1	6,84	5,48
Tolima	669	644	-3,8	4,5	597	620	3,9	4,9	4.555	4.891	7,4	4,6	7,63	7,89
Norte de Santander	457	472	3,3	3,3	396	429	8,5	3,4	3.217	3.506	9,0	3,3	8,13	8,17
Cauca	420	467	11,2	3,2	397	405	2,1	3,2	2.240	1.989	-11,2	1,9	5,65	4,91
Caldas	410	439	7,1	3,0	342	357	4,4	2,9	6.415	6.050	-5,7	5,7	18,74	16,93
Risaralda	576	406	-29,5	2,8	502	360	-28,2	2,9	5.138	3.971	-22,7	3,8	10,24	11,03
Cesar	240	348	45,0	2,4	188	326	73,4	2,6	1.041	1.899	82,4	1,8	5,54	5,83
Quindío	120	122	2,1	0,8	116	112	-3,0	0,9	455	516	13,3	0,5	3,94	4,61
Meta	103	109	5,8	0,8	101	97	-4,0	0,8	980	1.354	38,2	1,3	9,70	13,96
Putumayo	11	6	-45,5	0,0	9	3	-66,7	0,0	18	33	83,3	0,0	2,00	11,00
Chocó	10	3	-70,0	0,0	9	3	-72,2	0,0	54	15	-72,2	0,0	6,00	6,00

Fuente: Agronet (2014)

5. Objetivos

5.1. Objetivo General

Aumentar la productividad y garantizar la calidad e inocuidad de los cultivos de mora de Castilla en la vereda Planadas del municipio de Piedecuesta a partir de la implementación de sistemas de gestión de calidad.

5.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de los lotes de producción por medio de un diagnóstico HACCP para identificar las causas de la baja productividad, falta de calidad e inocuidad.
- Establecer cuantitativamente la producción de mora con el fin de determinar el rendimiento de la productividad en los periodos estudiados para el análisis de resultados.
- Proponer e implementar un plan de acción teniendo presente los protocolos de BPA y BPM para el cultivo de mora variedad Castilla.

6. Marco referencial

6.1. Marco conceptual

Acreditación: según el Departamento de Agricultura (2016) es evaluación y reconocimiento formal de un programa, servicio, etc., por conducto de una autoridad competente y reconocida.

Agua limpia: según el Departamento de Agricultura (2016) es agua que no pone en peligro la inocuidad de los alimentos en las circunstancias en que se utiliza.

Agua potable: según el Departamento de Agricultura (2016) es agua que cumple con las normas de calidad del agua para beber descritas en las Directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la Calidad del Agua Potable.

Análisis de peligros: según el Departamento de Agricultura (2016) es el proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan para determinar los que son importantes respecto de la inocuidad de los alimentos y que, por tal motivo, deberán tratarse en el plan de APPCC.

Análisis de riesgos: según el Departamento de Agricultura (2016) es el proceso que consta de tres componentes: evaluación de riesgos, gestión de riesgos y comunicación de riesgos.

Análisis de peligros y de puntos críticos de control (APPCC): según el Departamento de Agricultura (2016) es un sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos.

Cadena de frío: según el Departamento de Agricultura (2016) es el mantenimiento de temperaturas de refrigeración apropiadas en toda la cadena de manejo de un producto, para asegurar su calidad e inocuidad.

Certificación: según el Departamento de Agricultura (2016) es el procedimiento mediante el cual una "tercera" parte garantiza por escrito que un producto, proceso o servicio cumple con las especificaciones de una norma. La certificación puede ser considerada como una forma de comunicación entre los actores de la cadena (productores-compradores, compradores-consumidores) sobre la garantía de los requisitos de calidad e inocuidad de un producto.

Contaminante: según el Departamento de Agricultura (2016) es cualquier sustancia no añadida intencionalmente al alimento, que está presente en dicho alimento como resultado de la producción (incluidas las operaciones realizadas en agricultura, zootecnia, y medicina veterinaria, fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento de dicho alimento o como resultado de contaminación ambiental. Este término no abarca fragmentos de insectos, pelos de roedores y otras materias extrañas.

Contaminación: según el Departamento de Agricultura (2016) es la introducción o presencia de un contaminante en los alimentos o en el medio ambiente alimentario.

Desechos: según Herbotecnia (2005) son residuos que deben eliminarse del lugar de producción por resultar posibles contaminantes del alimento (Ej.: envases de agroquímicos vacíos).

Desinfección: según el Departamento de Agricultura (2016) es la reducción del número de microorganismos presentes en el medio ambiente por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, a un nivel que no comprometa la inocuidad o la aptitud del alimento.

Enfermedad transmitida por alimentos (ETA): según el Departamento de Agricultura (2016) es toda enfermedad transmitida a las personas a través de alimentos contaminados.

Envase: según Herbotecnia (2005) es el recipiente, la envoltura o el embalaje destinado a asegurar la conservación, facilitar el transporte y el manejo del producto.

Higiene de los alimentos: según el Departamento de Agricultura (2016) comprende las condiciones y las medidas necesarias para la producción, elaboración, almacenamiento y distribución de los alimentos destinados a garantizar un producto inocuo, en buen estado y comestible, apto para el consumo humano.

Idoneidad de los alimentos: según el Departamento de Agricultura (2016) es la garantía de que los alimentos son aceptables para el consumo humano, de acuerdo con el uso a que se destinan.

Inocuidad de los alimentos: según el Departamento de Agricultura (2016) es la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.

Insumos agrícolas: según el Departamento de Agricultura (2016) es todo material recibido (por ejemplo, semillas, fertilizantes, agua, productos agroquímicos, etc.) que se utilice para la producción primaria de frutas y hortalizas frescas.

Limpieza: según el Departamento de Agricultura (2016) es la eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias no aceptables.

Maximización de la calidad: según el Departamento de Agricultura (2016), en el contexto del presente manual esta expresión se refiere a las actividades relacionadas con el manejo del producto, destinadas a "realzar" los atributos de calidad del mismo mediante, por ejemplo, el uso de tecnologías de poscosecha. La maximización de la calidad es una estrategia para diferenciar el producto y generar oportunidades de mercado. Es claro, sin embargo, que la calidad producida en el campo, no se mejora: se "mantiene" y "realza" durante la poscosecha.

Patógeno: según el Departamento de Agricultura (2016) es cualquier agente biológico que causa enfermedades en los seres humanos.

Plan de acción: según el Departamento de Agricultura (2016) son acciones o recomendaciones que han de realizarse a fin de desarrollar, mejorar o corregir un programa orientado a asegurar la calidad e inocuidad de un producto.

Peligro: según el Departamento de Agricultura (2016) es cualquier agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o una propiedad de éste, que puede provocar un efecto nocivo para la salud.

Procedimientos operativos estándar de saneamiento (POES): según el Departamento de Agricultura (2016), involucra la descripción detallada de los procedimientos de limpieza y desinfección con el objetivo de asegurar que se realizan de forma correcta. Estos procedimientos deben estar totalmente documentados.

Producción primaria: según el Departamento de Agricultura (2016) son las fases de la cadena alimentaria hasta alcanzar, por ejemplo, la cosecha, el sacrificio, el ordeño, la pesca.

Rastreabilidad/rastreo de los productos: según el Departamento de Agricultura (2016) es la capacidad para seguir el desplazamiento de un alimento a través de una o varias etapas especificadas de su producción, transformación y distribución.

Riesgo: según el Departamento de Agricultura (2016) es la función de la probabilidad de un efecto nocivo para la salud y de la gravedad de dicho efecto, como consecuencia de un peligro o peligros presentes en los alimentos.

Saneamiento: según Herbotecnia (2005) son las acciones destinadas a mantener o restablecer un estado de limpieza y desinfección en las instalaciones, equipos y procesos de elaboración a los fines de prevenir enfermedades transmitidas por alimentos.

Trazabilidad: según Herbotecnia (2005) es un conjunto de procedimientos que permiten tener un completo seguimiento de la mercadería desde el lugar de producción, lote, establecimiento, etc., hasta el punto de destino.

6.2. Marco geográfico

6.2.1. Aspectos ambientales

La vereda Planadas se encuentra ubicada en la formación vegetal según Holdridge como Bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB) y caracterizada según la Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB como bosque húmedo andino que comprende zonas bioclimáticas localizadas entre los 1.800 y los 2.500 metros sobre el nivel del mar, y la cual presenta una temperatura diaria entre 12 y 18° C y un promedio anual de lluvias entre 1.200 y 1.900 mm. La Zona ha sido declarada por la CDMB como Parque Natural Regional El Rasgón, con cercanía al Páramo Santurbán. La zona es considerada como franja de recarga

hídrica la mayor "fábrica de agua y de oxígeno" del oriente colombiano, aquí nacen el Río de Oro, Río Frío, Río Lato y Río Manco que irrigan el área metropolitana de Bucaramanga, departamento de Santander y donde existe un ecosistema de especies animales y vegetales nativos de zona como reserva natural de flora y fauna tropical, excepcionalmente conservada en 12.000 hectáreas de selva de bosque húmedo tropical virgen y a solo a 23 km del casco urbano del municipio de Piedecuesta. Es hábitat de monos aulladores rojos en vías de extinción, que aún sobreviven en la región aledaña a la capital de Santander. Se reportan según estudios de la CDMB 60 especies de aves de 37 familias; 25 migratorias boreales y 1 austral; 34 especies de mamíferos terrestres 7 de ellos en peligro de extinción como el oso de anteojos, el puma, la morteja, el mono aullador y el venado mocho; 19 especies de quirópteros frutívoros e insectívoros; Una especie de rana endémica de bosque templado de lluvia, conocida solamente allí, la *Eleutherdolactylus Jorgevelosai*.

De este piso térmico hacia abajo corresponde a la formación vegetal bosque húmedo premontano (bh-PM), esta merece especial atención debido a la tala de bosques, contaminación generada por el mal manejo de los cultivos por el uso indiscriminado de productos químicos, el vertimiento de residuos químicos y sus empaques a las fuentes hídricas; el mal manejo de los residuos sólidos y líquidos y la falta de prácticas de manejo y conservación de suelos.

6.2.2. Aspectos sociales.

La remuneración que el mercado nacional ofrece a los agricultores, ha conllevado disminución en la calidad de vida de los agricultores lo cual ha permitido que la región este

afectada por problemas sociales e intervención de grupos armados, afortunadamente esta situación se está superando, sin embargo, se avecinan problemas de delincuencia común, los cuales han sido interpuestos ante las entidades competentes para dar solución y bienestar a la comunidad.

6.2.3. Aspectos económicos.

Los agricultores derivan un ingreso mensual del cultivo de mora siendo éste por debajo del ingreso mínimo debido a la baja producción ocasionada por el bajo nivel tecnológico y la comercialización de la fruta con intermediarios veredales y de la Central de Abastos de Bucaramanga, situación que ha ocasionado que los jóvenes no vean ingresos y por lo tanto decidan migrar a la ciudad en busca de mejores oportunidades.

6.3. Marco legal

6.3.1. Inocuidad alimentaria. El Instituto Colombiano Agropecuario (2010) asegura que los alimentos de origen agrícola que se producen en el país para consumo nacional y para exportación, no contengan sustancias químicas y microorganismos que puedan afectar la salud de los consumidores. Este proceso se fundamenta en la aplicación del esquema de Buenas Prácticas Agrícolas teniendo en cuenta los criterios y reglamentos en los siguientes textos:

- Buenas Prácticas Agrícolas. Sistema de Aseguramiento de la Inocuidad de los Alimentos

- Especificaciones Técnicas en materia fitosanitaria y organizacional, para acceder al mercado de productos agropecuarios
- Este documento aborda temas como el Manejo Integrado de Plagas y el manejo de los productos para la protección de cultivos, por ser factores determinantes de la inocuidad de los alimentos y elementos prioritarios de las Buenas Prácticas Agrícolas. Adicionalmente, se presentan algunas recomendaciones para el éxito en la comercialización de estos productos a mercados especializados.
- Uso de Plaguicidas y Exigencias del Mercado Agropecuario Artículo presentado en el 2° Curso Internacional Riesgos Fitosanitarios para la Agricultura Colombiana sobre el Uso de Plaguicidas y las Exigencias del Mercado Agroalimentario.

6.3.2. Resolución 4506 de 2.013 de igual forma el Ministerio de Salud y Protección Social (2013) establece:

Artículo 1. Objeto. La presente resolución tiene por objeto establecer los niveles máximos de contaminantes en los alimentos destinados al consumo humano, con el fin de proteger la salud humana.

Artículo 2. Campo de aplicación. Las disposiciones contenidas en la presente resolución, se aplican en todo el territorio nacional a los alimentos y materias primas para alimentos destinados al consumo humano.

6.3.3. Resolución 2674 de 2.013 (Julio 22) el Ministerio de Salud y Protección Social considera:

Artículo 1. Objeto. La presente resolución tiene por objeto establecer los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas.

Artículo 2. Ámbito de aplicación. Las disposiciones contenidas en la presente resolución se aplicarán en todo el territorio nacional a:

- a) Las personas naturales y/o jurídicas dedicadas a todas o alguna de las siguientes actividades: fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución, importación, exportación y comercialización de alimentos.
- b) Al personal manipulador de alimentos.
- c) A las personas naturales y/o jurídicas que fabriquen, envasen, procesen, exporten, importen y comercialicen materias primas e insumos.
- d) A las autoridades sanitarias en el ejercicio de las actividades de inspección, vigilancia y control que ejerzan sobre la fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución, importación, exportación y comercialización de alimentos para el consumo humano y materias primas para alimentos.

6.3.4. Resolución 030023 de 28 abril de 2.017 el Instituto Colombiano Agropecuario (2017) instituye:

Artículo 1. Objeto. Establecer los requisitos para la certificación en buenas prácticas agrícolas en producción primaria de vegetales y otras especies para consumo humano.

Artículo 2. Ámbito de aplicación. Las disposiciones establecidas en la presente resolución serán aplicables a todas las personas naturales o jurídicas que posean a cualquier título, cultivos vegetales como frutas, hortalizas, nueces, café, cacao y aloe vera en la producción primaria cuando sea para consumo humano, caña cuando su producción se destine a jarabes melaos y/o panelas; que deseen certificar el predio productor en buenas prácticas agrícolas.

En esta resolución se establecen todos los requisitos para la certificación de buenas prácticas agrícolas como lo son las áreas e instalaciones, los equipos, utensilios, herramientas empleados en las labores de cosecha y poscosecha, así como sus condiciones de operación, limpieza y desinfección. También, el respectivo manejo de suelos y selección del material de propagación que se deben ejecutar para la protección del suelo y componente ambiental.

6.4. Marco teórico

6.4.1. Mora variedad Castilla. Según el SENA (1998), la mora de Castilla es una fruta originaria de la zona andina tropical alta de América. Pertenece a la familia de las rosáceas, junto con otra gran variedad de especies. La mora de Castilla es la más cultivada en nuestro país por su adaptabilidad y características especiales.

También, Corpoica (2008) expone que la mora es una planta perenne, arbustiva, de porte semierecto. Con tallos rastreros o semierguidos con espinas, que emergen de la base de la planta formando macollas; por lo general se presentan tallos machos, hembras y látigo. El fruto es un agregado de drupas pequeñas, cada una con una semilla en su interior; puede ser de varios tamaños y colores que van desde el rojo hasta el púrpura cuando está maduro; la planta presenta floración y fructificación permanente, observándose picos de producción cada cinco o seis meses. Por otra parte, la mora se adapta a diferentes alturas sobre el nivel del mar en un rango que va de 1.200 a 3.500 metros; pero el rango de altura más apropiado es de 1.800 a 2.400 metros, con temperatura de 16 a 18 °C, humedad del ambiente de 70 a 80% y precipitación de 1.200 a 1.700 milímetros anuales. Por encima de los 2.400 metros de altura, la producción es menor y se afecta la calidad y el tamaño de los frutos.

6.4.2. Etapas para el establecimiento del cultivo y la producción de mora de Castilla.

Preparación del material vegetal: Según el SENA (1998), la propagación de la mora se puede realizar bien sea por semilla, estaca, acodo o in vitro. En la propagación mediante estacas o acodos se deben seleccionar plantas sanas, libres de enfermedades, vigorosas, bien desarrolladas y altamente productivas. Esta actividad consiste en seleccionar de una planta de más de dos años de edad, una rama que nace a ras del suelo, con espinas gruesas y tallo fuerte; luego se entierra la punta a 10 o 15 centímetros por debajo del suelo, procurando que la rama forme un arco para estimular la producción de hormonas que aceleran la formación de raíces; pasados 20 o 25 días, se separa de la planta madre haciendo un corte a 30 centímetros por encima del suelo.

Preparación del terreno: Corpoica (2008) expone que se debe seleccionar un lote, con un suelo de textura liviana (franco), con buena retención de humedad, bien drenado y rico en materia orgánica, con profundidad no menor a 50 centímetros para el desarrollo de la raíz. Por su parte, el cultivo de la mora es exigente en nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio, demandando suelos con buena fertilidad y ligeramente ácidos a neutros, lo que implica la aplicación de correctivos y la fertilización de acuerdo con los resultados de los análisis de suelos.

Adicionalmente, en zonas con lluvias prolongadas y abundantes, se recomienda establecer el cultivo en terrenos pendientes, para favorecer el drenaje del agua sobrante y evitar el encharcamiento. La preparación del terreno no requiere de labores en la totalidad del lote, es suficiente hacerlo en el sitio en donde se va a establecer la planta. En este sentido, se debe, en primer lugar, hacer el trazado del lote.

Por otro lado, SENA (1998) explica que el ahoyado consiste en abrir un hueco de 40 centímetros de ancho por 40 centímetros de profundidad, en cada uno de los sitios marcados con una estaca en el trazado, dejando un plato alrededor del hoyo de 80 a 100 centímetros de diámetro. De igual manera, y de acuerdo con los resultados del análisis de suelos, se aplica materia orgánica y cal.

Siembra: Pronatta y Corpoica establecen que las plantas pueden ser trasplantadas al sitio definitivo inmediatamente sean separados los acodos de la planta madre o a

más tardar un mes después; la siembra se debe realizar a comienzo de las lluvias, si no se cuenta con riego suplementario. Por consiguiente, al momento del trasplante se debe suministrar agua para que la planta disponga de humedad suficiente en el suelo, para su crecimiento y desarrollo.

Manejo y sostenimiento del cultivo: Corpoica (2008) establece que para el manejo y sostenimiento del cultivo se deben realizar las labores de: tutorado, podas, fertilización, control de malezas, aporque y control de enfermedades y plagas.

6.4.3. Índice de Productividad Agrícola. Según Monteros Guerrero, Lusero y Sarauz, (2013), éste índice agrega el comportamiento de los rendimientos de los cultivos en un solo valor y permite observar su comportamiento agregado en el tiempo. Para realizar el cálculo de productividad es necesario hallar primero los rendimientos por producto. La fórmula es:

$$Ri = \frac{Pcci}{Supci}$$

Ri: Rendimiento del producto i

Pcci: Producción en toneladas del producto i

Supci: Superficie cosechada del producto i

Luego, se calcula el índice de productividad mediante la siguiente formula:

$$It, 0 = \sum_{t=1}^n Wi, 0 * \frac{Ri, t}{Ri, 0}$$

$I_{t,0}$ = Índice de productividad del periodo t con respecto al año base 0.

$R_{i,t}$ = Rendimiento del producto i en el periodo t.

$R_{i,0}$ = Rendimiento del producto i en el periodo base 0.

$W_{i,0}$ = Ponderador del producto i producido en el año base 0.

6.4.4. Análisis de peligros y puntos de control críticos (HACCP por sus siglas en inglés) Según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el ICA (2009) es un sistema de aseguramiento de calidad que permite identificar, evaluar y controlar peligros específicos desde el cultivo hasta la manipulación y transformación de alimentos con el fin de contribuir a mantener su calidad e inocuidad y dar confianza y seguridad a los clientes y consumidores.

El Sistema HACCP consta de siete principios, que describen cómo establecer, implementar y mantener un plan HACCP para la operación bajo estudio.

Principio 1

Realizar un análisis de peligros. Identificar los posibles peligros relacionados con todas las etapas de producción, mediante la utilización de un diagrama de flujo de todas las etapas del proceso. Evaluar la probabilidad de que surjan peligros e identificar las medidas preventivas para su control.

Principio 2

Identificar/determinar los Puntos Críticos de Control. Determinar los puntos, procedimientos o pasos operacionales que pueden controlarse para eliminar los peligros o minimizar la probabilidad de que ocurran o reducir los peligros a un nivel aceptable.

Principio 3

Establecer límites críticos (niveles objetivos y tolerancias) que tienen que cumplirse para garantizar que los Puntos Críticos de Control están controlados. Deben incluir un parámetro medible y también pueden ser conocidos como la tolerancia absoluta o límite de seguridad de los Puntos Críticos de Control.

Principio 4

Establecer un sistema de monitoreo o vigilancia del control de los Puntos Críticos de Control, mediante pruebas u observaciones programadas.

Principio 5

Establecer las acciones correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado Punto Crítico de Control no está controlado. Se deben especificar los procedimientos para las acciones correctivas y las responsabilidades para su implementación.

Principio 6

Establecer procedimientos de verificación, para confirmar que el Sistema HACCP funciona eficazmente.

Principio 7

Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y registros apropiados para la aplicación de estos principios.

6.4.5. Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). El Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural y el ICA (2009) son las prácticas aplicadas en las unidades productivas desde la planeación del cultivo hasta la cosecha, el empaque y transporte del alimento –frutas, hortalizas y otros- con el fin de asegurar su inocuidad, la conservación del medio ambiente y la seguridad y bienestar de sus trabajadores.

Para el cumplir con los protocolos de BPA, se debe cumplir con áreas e instalaciones que cumplan con requisitos de señalización e identificación, donde se tengan diseñados espacios para baños, centro de acopio, almacenamiento, barbechos, etc., asimismo los equipos, utensilios y herramientas deben estar en óptimas condiciones de desinfección.

De igual forma, establece planes para el manejo de suelos, selección del material de propagación los cuales deben cumplir con la reglamentación vigente expedida por el ICA, nutrición de las plantas, planes de fertilización, aplicación de insumos agrícolas y abonos orgánicos bajo la supervisión de un asistente técnico capacitado, con el fin de proteger el cultivo. Para todo lo anterior se debe llevar la trazabilidad de los registros, documentos, planes y procedimientos.

6.4.6. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). El Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural y el ICA (2009) establece que son aquellas prácticas preventivas utilizadas en la preparación, manipulación, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para asegurar su inocuidad en el consumo humano.

Los establecimientos destinados a la fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio de alimentos deben cumplir con unas condiciones específicas como pisos y drenajes, paredes, techos,, ventanas puertas, etc, y estar aislados de cualquier foco de insalubridad, que representes riesgos potenciales para la contaminación del alimento, y deben estar diseñadas y construidas de manera que proteja los ambientes de producción e impida la entrada de agentes contaminantes, asimismo que cumpla con criterios de adecuaciones e instalaciones que garanticen limpieza, desinfección y control de plagas, adecuaciones para abastecerse de agua potable, disposición de residuos líquidos y sólidos, instalaciones sanitarias para los operadores.

También, los equipos y utensilios deben estar diseñados, construidos, instalados y mantenidos de manera que se evite la contaminación del alimento, facilite la limpieza y desinfección de sus superficies y permitan desempeñar adecuadamente el uso previsto.

Artículo 9°. Condiciones específicas.

De igual forma, se deben tener implementados protocolos para el personal que manipula la fruta con el fin de garantizar y realizar control de la calidad e inocuidad del alimento, donde se debe cumplir con planes de capacitación, educación mínima, desarrollo de prácticas de manufactura y las respectivas medidas de protección.

7. Diseño Metodológico

7.1. Enfoque de la Investigación. Tipo Mixto. Donde el enfoque cualitativo va orientado a las causas de la baja productiva, calidad y falta de inocuidad; y cuantitativo con el fin de calcular el rendimiento de la productividad.

7.2. Tipo de Investigación. Se realizará una investigación no experimental, exploratoria y descriptiva en la producción de mora variedad Castilla.

7.3. Alcance de la investigación. Por medio del desarrollo de la investigación realizará un diagnóstico de la situación actual de las prácticas que ejecutan los productores de mora, con el fin de aumentar la productividad, calidad y garantía de inocuidad del producto a partir de la implementación de un plan de mejora y de acción.

7.4. Área de estudio. Se estudiará la productividad de los agricultores de mora (*rubus glaucus*) variedad Castilla.

7.5. Población de estudio. Agricultores de mora de castilla de la vereda Planadas en el municipio de Piedecuesta.

7.6. Muestra. Muestreo no probabilístico por conveniencia, se invitó a participar a toda la población pero finalmente aceptaron 18 agricultores de mora de castilla de la vereda Planadas.

7.7. Técnica. Observación y toma de datos a partir de la producción de mora, donde el instrumento será una lista de chequeo en BPA y otra en BPM.

8. Diagnóstico de la situación actual en la zona

8.1. Reconocimiento de la zona

Planadas está ubicada en la zona alta del municipio de Piedecuesta y reúne las condiciones agroecológicas para el cultivo de mora según la Sociedad de Agricultores de Santander (2016).

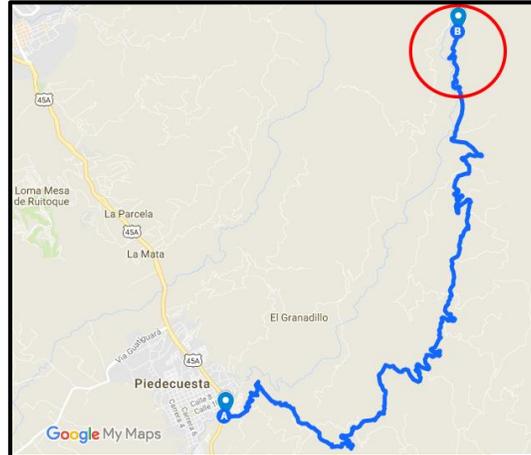


Figura 3. Vía de comunicación con vereda de Planadas
Fuente: Google Maps



Figura 4. Panorámica de la zona objeto de estudio.
Fuente: Autor.

8.1.1. Clima.

Según estudios realizados por la SAS las formaciones vegetales corresponden a bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y bosque muy húmedo montano (bmh-M). El relieve montañoso y variado hace a la región altamente heterogénea con una gran variedad de microclimas, dando

oportunidad para una extensa gama de cultivos, con alturas sobre el nivel del mar entre 1.800 – 2.600 metros, con temperaturas promedio de 8°C en la parte alta y 16°C en la parte baja y una precipitación entre 1.227 mm/año.



Figura 5. Clima de la zona objeto de estudio.
Fuente: Autor.

8.1.2. Suelos.

De acuerdo con la SAS, los suelos de la región pertenecen a tierras de cordillera, de relieve quebrado, suelos moderadamente profundos y bien drenados, (Cortés et al 1983). Según estudios de clasificación realizados por la CDMB pertenecen al orden de los inceptisoles (Gran Grupo de Dystropts), generalmente son de textura franco arenosa, ácidos, con contenidos medios de materia orgánica, bajos en fósforo y bases intercambiables, alta saturación de aluminio y buenos contenidos de elementos menores con excepción del boro el cual es deficiente.



Figura 6. Suelo de la zona objeto de estudio.
Fuente: Sociedad de Agricultores de Santander

8.1.3. Agua.

Según estudios realizados por la Sociedad de Agricultores de Santander, la zona de producción de mora en Planadas tiene como fuente de abastecimiento la subcuenca del río de Oro, microcuencas quebradas El Rasgón, Sevilla y La Honda, donde los parámetros que caracterizan la calidad del agua son: hierro en concentraciones cercanas a 0,3 mg/lit que es el máximo permisible, sulfato y cloruros las concentraciones están por debajo del máximo permisible que es de 250 mg/lit al igual que los fosfatos con máximo permisible de 0,5 mg/lit. Y con ligera tendencia a la dureza y alcalinidad sin sobrepasar los límites aceptables de 8,5.



Figura 7. Fuente hídrica, quebrada El Rasgón.
Fuente: Autor.

8.2. Análisis HACCP

El sistema productivo de mora en la zona objeto del presente proyecto se considera como cultivo líder y de agricultura familiar campesina, con vocación y conocimiento de manera tradicional a como se ha realizado de generación en generación.

Actualmente, existen plantaciones hasta con 30 años de edad que no son tecnificadas, donde los agricultores manifiestan tener baja aplicabilidad de tecnología en los cultivos, y se evidencia ineficiencia en la aplicación de prácticas agrícolas pues no se llevan a cabo según los protocolos; problemas fitosanitarios en las plantas debido a la mala aplicación de insumos, falta de planes de mantenimiento, control de plagas y enfermedades, y omisión de las recomendaciones.

Para desarrollar el diagnóstico, se desarrollaron listas de chequeo en BPA y BPM (ver Anexo 1 y 2) con el fin de encontrar los cumplimientos y no cumplimientos de éstos por parte de los agricultores en cuanto a su cultivo, las herramientas, las prácticas, las áreas e instalaciones y demás.

Tabla 2 Diagnóstico HACCP

Etapas del proceso	Riesgos presentes	Razones para ser significativo	#PCC
Cultivo	Biológicos	Contaminación microbiológica proveniente del campo, personal laborante o animales.	1
	Químicos	Residuos de sustancias químicas nocivas tales como toxinas naturales y químicos adicionados como agroquímicos, sustancias prohibidas, metales y compuestos	2

		tóxicos, aditivos, lubricantes, combustibles, detergentes y desinfectantes.	
	Físicos	Contaminación por residuos sólidos como metales, vidrio, plásticos, basura y madera abandonados por el personal de trabajo o transeúntes. Tallos, hojas, pedúnculos y demás residuos que no se recojan después de su labor.	3
Cosecha	Biológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de control sobre la limpieza y desinfección de puntos de acopio transitorios, utensilios y herramientas para la cosecha tales como: Canastilla, cestas, cuchillos y demás. • Presencia de microorganismos patógenos provenientes del campo. 	4
	Químicos	Residuos de sustancias nocivas aplicadas en el campo.	5
	Físicos	Contaminación por residuos sólidos como metales, vidrio, plásticos, basura y madera abandonados por el personal de trabajo o transeúntes. Tallos, hojas, pedúnculos y demás residuos que no se recojan después de su labor.	NA
Recepción y Almacenamiento de la fruta	Biológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de microorganismos patógenos provenientes del campo. • Contaminación microbiológica por parte del personal de trabajo o animales presentes. • Contaminación microbiológica por falta de limpieza y desinfección de espacios para la postcosecha, herramientas y equipos empleados para la manipulación de los productos. 	6
	Químicos	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación por presencia y almacenamiento de sustancias nocivas y tóxicas en área postcosecha. • Uso inadecuado de detergentes y desinfectantes como el hipoclorito de sodio. 	7
	Físicos	• Presencia de herramientas, maquinaria y utensilios innecesarios en área postcosecha.	8
Transporte	Biológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación por microorganismos patógenos de residuos de fruta transportada en días anteriores. • Falta de planes de limpieza, desinfección e higiene a los vehículos. 	9
	Químicos	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación por uso inadecuado y desmedido de detergente y desinfectantes. • Contaminación por transporte de producto químicos, sustancias nocivas y tóxicas en conjunto con la fruta. 	10
	Físicos	Contaminación por residuos sólidos como metales, vidrio, plásticos, basura y madera abandonados por el personal de trabajo o transeúntes. Tallos, hojas, pedúnculos y demás residuos.	11
Comercialización - Central de Abastos de Bucaramanga	Biológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación por microorganismos patógenos de residuos de fruta almacenada en días anteriores. • Falta de planes de limpieza, desinfección e higiene a las herramientas, equipos y utensilios. 	NA

	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación por microorganismos patógenos provenientes del área de comercialización, salud del trabajador o indumentaria. 	
Químicos	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación por uso inadecuado y desmedido de detergente y desinfectantes en el área de trabajo. • Contaminación por almacenamiento de producto químicos, sustancias nocivas y tóxicas en conjunto con la fruta. 	NA
Físicos	Contaminación por residuos sólidos como metales, vidrio, plásticos, basura y madera abandonados por el personal de trabajo o transeúntes.	NA

Fuente: Autor

De la Figura 11 a la 18 se puede evidenciar el análisis realizado anteriormente.



Figura 8. Malas prácticas de cosecha Finca Villa Andrea
Fuente: Autor



Figura 9. Falta de planes de desinfección - Finca El Guacamayo
Fuente: Autor



Figura 10. Contaminación microbiológica - Finca La Esmeralda
Fuente: Autor



Figura 11. Contaminación cestas - Finca La Esmeralda
Fuente: Autor



Figura 12. Contaminación puntos transitorios - Finca El Diamante
Fuente: Autor



Figura 13. Contaminación puntos transitorios - Finca El Olivo
Fuente: Autor



Figura 14. Producto almacenamiento transitorio - Finca El Diamante
Fuente: Autor



Figura 15. Maltrato por intermediación veredal
Fuente: Autor



Figura 16. Vehículos de transporte de fruta.
Fuente: Autor



Figura 17. Malas prácticas de Manufactura - Central de Abastos de Bucaramanga.
Fuente: Autor



Figura 18. Malas prácticas de manufactura - Central de Abastos de Bucaramanga.
Fuente: Autor

8.3. Rendimiento de la mora de Castilla

8.3.1. Calendario de cosecha.

Tabla 3. Calendario de cosechas de mora en Piedecuesta Santander

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic
Alta												
Baja												

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2015)

8.3.2. Producción mensual promedio de la mora

En la Tabla 4 se tabula el número de plantas y hectárea sembradas de los agricultores de mora de Planadas, y adicionalmente la producción promedio en el mes según la época del año.

Tabla 4. Consolidado de producción promedio de agricultores por temporada

Agricultor	Finca	No. Plantas	No. Hectáreas	Producción Mensual Promedio (kg) Según Época	
				Baja	Alta
Luis Ortiz	Villa Andrea	2100	1	606	1122
Evelio Sandoval Jaimes	Diamante 1	1800	1	455	842
Felicinda Jaimes	El olivo	350	0.4	202	374
Gabriel Sandoval Jaimes	El cuartillo	3000	1	434	804
Hermes Maldonado Jaimes	El Olivo	5000	2	869	1608
Hugo Jaimes Arenas	El cerrito	3000	1	404	748
Ludwing José Saavedra Martínez	Esmeralda	1500	1	455	842
Manuel Sandoval Jaimes	La meseta	2000	0.75	475	879
Omar Hernando Saavedra Martínez	El guacamayo	1900	0.6	364	673
Otoniel Sandoval Jaimes	Lote N6	1700	0.6	303	561
Víctor Julio Sandoval Lizcano	El altico	3100	1	505	935
José Cornelio Pérez Maldonado	El soltero	400	0.3	152	281
Alfredo Maldonado Jaimes	La pradera	3000	1	556	1029
Rogelio Saavedra Camacho	La esmeralda	2000	1	404	748
Ubaldo Sandoval Lizcano	El naranjo	1700	0.8	475	879
Luis Emilio García	El moral	2000	0.85	404	748

Carlos Josué Sandoval Saavedra	El nogal	1700	0.7	303	561
Nelson Saavedra Martínez	El guacamayo Lote 3	2000	1	404	748

Fuente: Asociación Nacional de Productores de Mora - Asomoreros (2016)

En la siguiente figura se relacionan la producción en kilogramos de las épocas bajas y épocas altas de cada productor de mora, donde se determina en conjunto con la SAS que factores como el clima es uno de los influyentes en la baja producción en algunos meses del año.

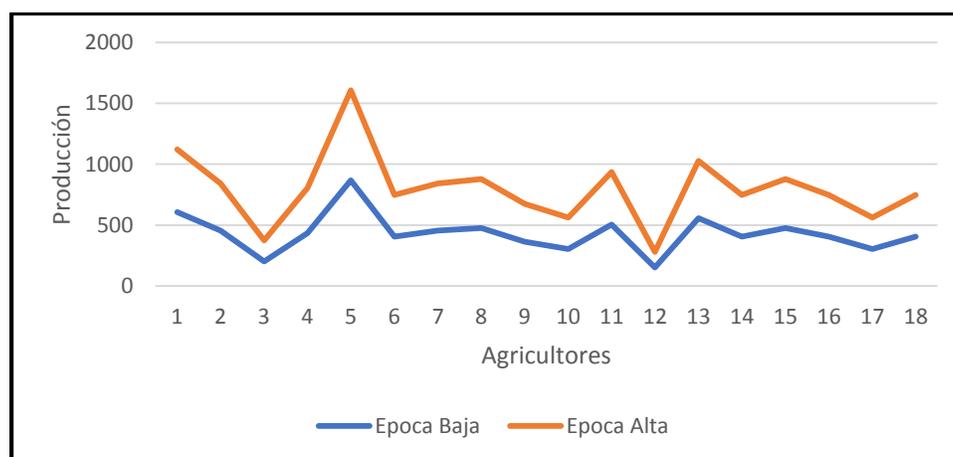


Figura 19. Producción promedio por temporada de cada agricultor.
Fuente: Autor

8.3.3. Rendimiento

Partiendo de la información proporcionada por la SAS, se calculó el rendimiento total de la mora en el año 2016 a partir de la producción total sobre el área cultivada, donde se obtiene como resultado un rendimiento de los diferentes agricultores que oscila de 7,26 ton/ha – 11,37 ton/ha.

Tabla 5. Rendimiento de la mora en el año 2016 por agricultores.

Agricultor	PTtb (Kg)	Ptta (Kg)	Producción total (Kg) por año	Producción total (ton) por año	Rendimiento en el año por hectárea (ton/ha)
Luis Ortiz	3030	7854	10.884	10,88	10,88
Evelio Sandoval Jaimes	2273	5891	8.164	8,16	8,16
Felicinda Jaimes	1010	2618	3.628	3,63	9,07

Gabriel Sandoval Jaimés	2172	5629	7.801	7,8	7,8
Hermes Maldonado Jaimés	4343	11257	15.600	15,6	7,8
Hugo Jaimés Arenas	2020	5236	7.256	7,26	7,26
Ludwing José Saavedra Martínez	2273	5891	8.164	8,16	8,16
Manuel Sandoval Jaimés	2374	6152	8.526	8,53	11,37
Omar Hernando Saavedra Martínez	1818	4712	6.530	6,53	10,88
Otoniel Sandoval Jaimés	1515	3927	5.442	5,44	9,07
Víctor Julio Sandoval Lizcano	2525	6545	9.070	9,07	9,07
José Cornelio Pérez Maldonado	758	1964	2.722	2,72	9,07
Alfredo Maldonado Jaimés	2778	7200	9.978	9,98	9,98
Rogelio Saavedra Camacho	2020	5236	7.256	7,26	7,26
Ubaldo Sandoval Lizcano	2374	6152	8.526	8,53	10,66
Luis Emilio García	2020	5236	7.256	7,26	8,54
Carlos Josué Sandoval Saavedra	1515	3927	5.442	5,44	7,77
Nelson Saavedra Martínez	2020	5236	7.256	7,26	7,26

Fuente: Autor.

Donde:

PTtb (Kg): Producción total en temporada baja.

Ptta (Kg): Producción total en temporada alta.

ton: tonelada.

ha: Hectárea.

Teniendo en cuenta la Tabla 5 se refleja que los agricultores de la vereda Planadas tienen un bajo rendimiento de la productividad, debido a que según estudios realizados por ingenieros agrónomos de la SAS y un estudio de la Universidad Militar Nueva Granada (2.010) afirman que un cultivo bien manejado puede llegar a producir de 18 a 20 ton/ha. El objetivo es que al implementar las buenas prácticas se alcancen los rendimientos establecidos para este tipo de cultivo.

A partir de la anterior información suministrada y recolectada, se calculó el rendimiento de la producción de mora de los agricultores de Planadas de los meses de julio de 2016 a enero del año 2017 por objeto del estudio, teniendo las mismas condiciones de temporada y concordancia de tiempo de ejecución del proyecto, con el fin de evaluar los resultados finales del plan de mejora.

Tabla 6. Rendimiento de la Mora julio 2016 – enero 2017

Agricultor	PTtb(Kg)	Ptta (Kg)	Producción (Kg)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
Luis Ortiz	1818	3366	5184	5,18	5,18
Evelio Sandoval Jaimes	1364	2525	3888	3,89	3,89
Felicinda Jaimes	606	1122	1728	1,73	4,32
Gabriel Sandoval Jaimes	1303	2412	3715	3,72	3,72
Hermes Maldonado Jaimes	2606	4824	7430	7,43	3,72
Hugo Jaimes Arenas	1212	2244	3456	3,46	3,46
Ludwing José Saavedra Martínez	1364	2525	3888	3,89	3,89
Manuel Sandoval Jaimes	1424	2637	4061	4,06	5,41
Omar Hernando Saavedra Martínez	1091	2019	3110	3,11	5,18
Otoniel Sandoval Jaimes	909	1683	2592	2,59	4,32
Víctor Julio Sandoval Lizcano	1515	2805	4320	4,32	4,32
José Cornelio Pérez Maldonado	455	842	1296	1,30	4,32
Alfredo Maldonado Jaimes	1667	3086	4752	4,75	4,75
Rogelio Saavedra Camacho	1212	2244	3456	3,46	3,46
Ubaldo Sandoval Lizcano	1424	2637	4061	4,06	5,08
Luis Emilio García	1212	2244	3456	3,46	4,07
Carlos Josué Sandoval Saavedra	909	1683	2592	2,59	3,70
Nelson Saavedra Martínez	1212	2244	3456	3,46	3,46

Fuente: Autor.

Para mayor entendimiento, se grafican los resultados de la Tabla 6, con el fin de demostrar que la densidad de plantas cultivadas no influye en el aumento del rendimiento de la productividad, por el contrario, algunos agricultores que tienen mayor número de plantas por hectárea en muchas ocasiones tienen menor productividad como es el caso del agricultor No.4 Gabriel Sandoval Jaimes que a pesar de tener un alto número de plantas por hectárea es poco

productivo su cultivo, o también quienes tienen grandes extensiones de tierra de plantas cultivadas no son más productivos que los que tienen poca, por ejemplo, la agricultora No.3 Felicinda Jaimes, a pesar de tener poca producción por tener pocas plántulas y extensiones de tierra, obtiene mayor rendimiento de productividad que agricultores que tienen más número de plantas y área de tierra.

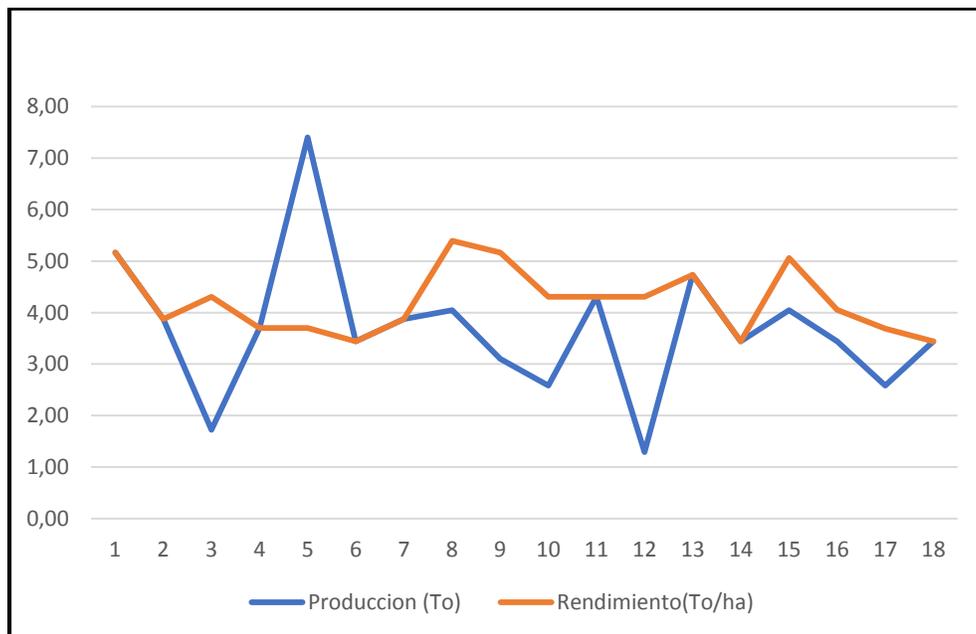


Figura 20. Producción vs Rendimiento de la mora por agricultores.

Fuente: Autor.

9. Plan de mejora basado en Sistemas de Gestión de Calidad

El plan de mejora está basado en el desarrollo del Plan HACCP teniendo como pilar los protocolos de buenas prácticas agrícolas y de manufactura propuestos por el ICA⁶, para dar a entender de forma sencilla y práctica a los agricultores de mora de variedad Castilla y donde se establecen las acciones correctivas a ejecutar con el fin de ser base fundamental para obtener mayores rendimientos de productividad del cultivo, calidad y garantía de inocuidad en el producto final.

En la Tabla 7, se desarrolló el plan HACCP donde se establecen las medidas correctivas del análisis previamente realizado en la Tabla 2., como plan y actividades de mejora teniendo en cuenta un monitoreo que se debe ejecutar en la frecuencia establecida por cada uno y realizar la respectiva trazabilidad por medio de los formatos de registro que se deben llevar actualizados.

⁶ ICA: Instituto Colombiano Agropecuario

Tabla 7. Ejecución Plan HACCP

#PCC	Limite Critico	Monitoreo	Frecuencia	Medidas Preventivas	Registro
1	Concentración de microorganismos patógenos presentes en el cultivo.	Realizar análisis biológico y químico de suelo.	En el inicio del establecimiento del cultivo y semanalmente en inspecciones y verificaciones de campo.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación y educación a personal en higiene y salubridad. • Llevar a cabo controles médicos al personal. • Prohibir el ingreso de animales a los lotes productivos. • Establecer planes de manejo integrado del cultivo. • Realizar gestión del suelo y sustratos. • Establecer labores culturales del cultivo de mora de castilla. • Planes de gestión para la conservación del medio ambiente. 	Reporte de inspección.
2	Concentración de sustancias agroquímicas aplicadas en los lotes productivos y combustibles derramados.	Análisis del porcentaje de producto agroquímico necesario a la plántula o lote, o porcentaje de producto derramado.	Día que se realice manejo integrado de plagas y enfermedades, mantenimiento del cultivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación sobre el uso adecuado de insumos agroquímicos al personal. • Dosificaciones realizadas según recomendaciones por el ingeniero agrónomo. • Uso adecuado del punto de dosificación. • Establecer sistema de gestión de material de propagación certificado. • Realizar actividades de manejo y conservación del suelo. • Contar con un sistema de pozo séptico adecuado para la disposición de aguas servidas de instalaciones sanitarias. • Proteger las fuentes de agua de agentes contaminantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de aplicación de productos agroquímicos. • Registro de mantenimiento del cultivo.
3	Porcentaje de residuos sólidos encontrados en campo por el personal	Verificación y aseguramiento del uso de protocolos de los puntos	Semanalmente al desechar los residuos sólidos adecuadamente.	<ul style="list-style-type: none"> • Concientización al personal. • Adecuación de varios puntos ecológicos en la finca donde se puedan almacenar los diferentes residuos. • Manejo y control de residuos sólidos. • Realizar actividades de manejo y conservación del suelo. • Recolección y manejo de residuos de poda. 	Registro de manejo y control de basuras a disposición de entidades competentes

	laborante y administrador.	ecológicos por el personal.		<ul style="list-style-type: none"> • Adecuación y mantenimiento de terrazas. • Disponer de un lugar de almacenamiento de seguro para guardar todas las herramientas de campo. 	
4	Concentración de microorganismos patógenos provenientes de las herramientas, maquinaria e indumentaria del personal laborante	Verificación y aseguramiento de los protocolos de limpieza y desinfección de indumentaria, herramientas y maquinaria.	Al iniciar y finalizar la jornada laboral	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación en Buenas Prácticas Agrícolas. • Capacitación en Buenas Prácticas de Manufactura. • Se debe disponer de un pozo séptico • Los trabajadores deben disponer de juegos completos de equipo protector para poder cumplir con las labores agrícolas, actividades fitosanitarias y recolección. • Realizar planes de desinfección y limpieza en los puntos de acopio transitorios, utensilios, herramientas y equipos para el desarrollo de la cosecha. • Control de estado de salud del personal laborante. • Prohibir el ingreso de animales a los lotes de producción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de limpieza y desinfección de herramientas y maquinaria.
5	Concentración de productos agroquímicos en los lotes productivos.	Control y aseguramiento del plan de plagas y enfermedades	En cada inicio del plan de control de plagas y enfermedades.	<ul style="list-style-type: none"> • Tener presente los planes de control de plagas y enfermedades. • Limpiar cuidadosamente con agua teniendo en cuenta el porcentaje de hipoclorito de sodio y la temperatura adecuada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de aplicación de productos agroquímicos. • Registro de mantenimiento del cultivo.
6	Concentración de microorganismos patógenos presentes en las	Asegurar el estado de limpieza y desinfección de las áreas.	Inicio y final de la jornada laboral.	<ul style="list-style-type: none"> • Limpiar con agua teniendo en cuenta el porcentaje de hipoclorito de sodio y la temperatura adecuada todas las áreas de manufactura de la fruta. • Realizar capacitación de salubridad de personal. • Realizar controles de salud a personal encargado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de control de limpieza y desinfección de áreas e instalaciones.

	instalaciones postcosecha.			<ul style="list-style-type: none"> • Realizar planes de limpieza y desinfección de áreas de la sala postcosecha, herramientas y equipos. • Se debe disponer y establecer diferentes áreas para el almacenamiento de indumentaria, insumos, herramientas y maquinaria. • Se deben mantener los alrededores de las instalaciones en excelente estado de higiene. • La instalación y áreas deben estar alejadas de focos contaminantes, entrada de polvo, aguas lluvias y suciedades. • Prohibir el ingreso a personal no autorizado y animales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de controles de salud del personal laborante. • Registro de ingreso del personal a las instalaciones.
7	Presencia de productos agroquímicos y químicos en el proceso de manufactura	Controlar y asegurar los planes de limpieza y desinfección.	Inicio y final de la jornada laboral.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar charlas, capacitaciones al personal sobre el uso adecuado de productos químicos como detergentes y desinfectantes para herramientas y áreas de la sala postcosecha. • Verificar las condiciones de almacenamiento transitorio de los productos según al protocolo de BPM. • Establecer manual de desinfección y limpieza de las diferentes áreas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de limpieza y desinfección de áreas e instalaciones.
8	Presencia de herramientas y maquinarias externas a la manufactura y contaminación por residuos sólidos.	Controlar y asegurar el almacenamiento de las herramientas, maquinaria e indumentaria exclusiva para el	Inicio y final de la jornada laboral.	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenar en la sala poscosecha solo las herramientas, equipos y utensilios necesarios para el proceso de manufactura de los productos. • Establecer manejos de residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Registro de almacenamiento de herramientas, maquinaria e indumentaria.

		proceso de manufactura.			
9	Concentración de microorganismos patógenos de residuos de fruta	Verificación y aseguramiento de la calidad del proceso de limpieza y desinfección del transporte.	Momento de entrada y salida del vehículo de las instalaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar planes de limpieza y desinfección de vehículo al ingresar a la finca. • Controlar y asegurar la ejecución de los planes de limpieza y desinfección. 	Registro de cargue y despacho de la fruta.
10	Concentración de productos químicos presentes en el transporte de la fruta.	Verificar el uso exclusivo del transporte de la fruta.	Momento de entrada y salida del vehículo de las instalaciones.	Transporte exclusivo y acondicionado para productos agrícolas en buenas condiciones de higiene y salubridad.	Registro de cargue y despacho de la fruta.
11	Presencia de objetos extraños en el transporte de la fruta.	Verificar el uso exclusivo del transporte de la fruta.	Momento de entrada y salida del vehículo de las instalaciones.	Transporte exclusivo y acondicionado para productos agrícolas en buenas condiciones de higiene y salubridad.	Registro de cargue y despacho de la fruta.

Fuente Autor.

10. Fase de Implementación

La implementación del plan de mejora está dividida en tres secciones física, química y biológica teniendo presente las actividades semanales que se deben realizar en el cultivo.

Tabla 8. Programación semanal de actividades.

Actividad	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Manejo Integrado del Cultivo (MIC)	■					
Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE)	■			■	■	
Aplicación de Microorganismos Nativos + Fertilización	■		■		■	
Cosecha	■	■		■		

Fuente: Autor.

10.1. Física.

Los agricultores deben realizar tareas de recolección de basuras, envases, vidrios, madera, y demás residuos sólidos abandonados en el cultivo y los alrededores de las instalaciones de la finca y disponer de las entidades competentes, desde este momento debe empezar a iniciar el registro de control y manejo de basuras (Ver Anexo 3). Por tal razón, para facilitar la clasificación de residuos sólidos y químicos se deben disponer de varios puntos ecológicos estratégicos para que los agricultores depositen éstos en su respectivo lugar.

Así mismo, debe establecerse un lugar determinado para almacenar las herramientas y equipos necesarios para el manejo del cultivo, con el fin de evitar daños de los mismos por la intemperie. Para ello, el agricultor debe tener a disposición un listado de las herramientas que necesita y un registro de mantenimiento y limpieza de los mismos (Ver Anexo 4), con el fin de evitar contaminación por derrames de combustibles si tiene averías en el motor o mangueras, oxidación en las herramientas de preparación del terreno o corte.

De igual forma, se debe realizar la programación de las actividades culturales como control mecánico de arvenses entre calles, plateos, podas y manejo de estos residuos con el fin de no obstruir las eras.

Por último, se debe disponer un sitio de almacenamiento pre comercialización aislado de contaminación física, química y biológica de transeúntes, automóviles, derrames, presencia de animales y demás.

10.2. Química.

Para evitar la contaminación de exceso de producto agroquímico se debe tener presente la Tabla 9., la cual ha sido consultada y recomendada por expertos en el tema teniendo presente la ficha técnica y manual de aplicación del producto.

Tabla 9. Aplicación de insumos agroquímicos.

Etapa Fenológica	Producto	Clasificación	Dosis	Unidad	Época de Aplicación	Forma De Aplicación
Fase Vegetativa	Cal					
	Dolomítica + Yesoplan	Correctivo	200	gr/planta	Inmediatamente después de la cosecha	Dirigido a la gotera de la planta e incorporado al suelo (tapándolo con tierra) mediante la adecuación de terrazas.
	Abono Orgánico	Orgánico	2	kg/planta		
	Fosfato diamónico D.A.P.	Fertilizante	120	gr/planta	30 días después de la aplicación del correctivo y abono orgánico	
Fase Floración	Fosfato diamónico D.A.P.	Fertilizante	100	gr/planta	Al inicio de la fase de floración	Dirigido a la gotera de la planta e incorporado al suelo (tapándolo con tierra) mediante la adecuación de terrazas.
	+ SoluN K	Fertilizante	100	gr/planta		
	Terrano	Elementos menores	40	gr/planta		
	SoluN K	Fertilizante	2	kg/200 lt agua	Aplicación mensual	Dirigido a la base de la planta aplicando 500cc de la mezcla

Fase Productiva	Fosfato diamónico D.A.P.	Fertilizante	80	gr/planta	Ante el mayor cuajamiento del fruto	Dirigido a la gotera de la planta e incorporado al suelo (tapándolo con tierra) mediante la adecuación de terrazas.
	SoluN K	Fertilizante	120	gr/planta		
	SoluN K	Fertilizante	2	kg/200 lt agua	Aplicación mensual	Dirigido a la base de la planta aplicando 500cc de la mezcla

Fuente: Autor.

Del mismo modo, los agricultores deben realizar un análisis de suelo en las diferentes entidades competentes con laboratorios certificados con el fin de saber que producto necesita el suelo para ser ideal para la producción.

Por último, los agricultores deben diligenciar el formato de Aplicación de insumos agroquímicos (Ver Anexo 5) para llevar la trazabilidad y evidencia del historial del cultivo.

10.3. Biológica.

Con el fin de llevar un cultivo sano en términos biológicos, el agricultor se debe asegurar que el personal laborante debe estar en perfecto estado de salud, es por tal motivo que debe realizar el formato de Control de Salud del personal laborante (Ver Anexo 6). Así mismo, debe restringir el paso a personal no laborante y animales.

También, el agricultor debe realizar programas de limpieza y desinfección de áreas (Ver Anexo 7) con el fin de eliminar cualquier foco contaminante, exigir indumentaria adecuada para los operarios.

11. Resultados

Después de implementar los sistemas de gestión de calidad en los cultivos de los agricultores, los resultados de producción que se obtuvieron en los meses estudiados fueron los siguientes:

Tabla 10. Rendimiento de la Producción Julio 2017 – enero 2018

Agricultor	PTtb (Kg)	Ptta (Kg)	Producción (Kg)	Producción (T)	Rendimiento (ton/ha)
Luis Ortiz	2.452	5091	7.543	7,54	7,54
Evelio Sandoval Jaimes	1.542	3705	5.247	5,25	5,25
Felicinda Jaimes	679	1639	2.318	2,32	5,80
Gabriel Sandoval Jaimes	1.656	3488	5.144	5,14	5,14
Hermes Maldonado Jaimes	3.055	6402	9.457	9,46	4,73
Hugo Jaimes Arenas	1.355	3274	4.630	4,63	4,63
Ludwing José Saavedra Martínez	1.692	3664	5.356	5,36	5,36
Manuel Sandoval Jaimes	1.761	3837	5.598	5,60	7,46
Omar Hernando Saavedra Martínez	1.286	2903	4.189	4,19	6,98
Otoniel Sandoval Jaimes	1.042	2444	3.486	3,49	5,81
Víctor Julio Sandoval Lizcano	1.870	4071	5.941	5,94	5,94
José Cornelio Pérez Maldonado	596	1324	1.920	1,92	6,40
Alfredo Maldonado Jaimes	1.994	4445	6.439	6,44	6,44
Rogelio Saavedra Camacho	1.436	3302	4.738	4,74	4,74
Ubaldo Sandoval Lizcano	1.811	3781	5.592	5,59	6,99
Luis Emilio García	1.485	3260	4.745	4,75	5,58
Carlos Josué Sandoval Saavedra	1.115	2527	3.643	3,64	5,20
Nelson Saavedra Martínez	1.545	3449	4.994	4,99	4,99

Fuente Autor.

De la Tabla 8, se puede identificar que la implementación de buenas prácticas en las labores agrícolas incrementó el rendimiento de la productividad. Para mayor entendimiento, en la Tabla 9 se resaltan las diferencias que hay entre los rendimientos de toneladas de producto cosechado por hectárea sembrada de los periodos estudiados.

De igual forma, se refleja el porcentaje que incremento por agricultor, donde el señor Hermes Maldonado Jaimes fué quien menos incremento su rendimiento con un 21,35%

Tabla 11. Diferencia de Rendimientos de Productividad.

Agricultor	Rendimiento (ton/ha)	Rendimiento (ton/ha)	Diferencia	Incremento
Luis Ortiz	5,18	7,54	2,36	31,30%
Evelio Sandoval Jaimes	3,89	5,25	1,36	25,90%
Felicinda Jaimes	4,32	5,80	1,48	25,52%
Gabriel Sandoval Jaimes	3,72	5,14	1,43	27,63%
Hermes Maldonado Jaimes	3,72	4,73	1,01	21,35%
Hugo Jaimes Arenas	3,46	4,63	1,17	25,27%
Ludwing José Saavedra Martínez	3,89	5,36	1,47	27,43%
Manuel Sandoval Jaimes	5,41	7,46	2,05	27,48%
Omar Hernando Saavedra Martínez	5,18	6,98	1,80	25,79%
Otoniel Sandoval Jaimes	4,32	5,81	1,49	25,65%
Víctor Julio Sandoval Lizcano	4,32	5,94	1,62	27,27%
José Cornelio Pérez Maldonado	4,32	6,40	2,08	32,50%
Alfredo Maldonado Jaimes	4,75	6,44	1,69	26,24%
Rogelio Saavedra Camacho	3,46	4,74	1,28	27,00%
Ubaldo Sandoval Lizcano	5,08	6,99	1,91	27,32%
Luis Emilio García	4,07	5,58	1,52	27,06%
Carlos Josué Sandoval Saavedra	3,70	5,20	1,50	28,85%
Nelson Saavedra Martínez	3,46	4,99	1,54	30,66%

Fuente: Autor.

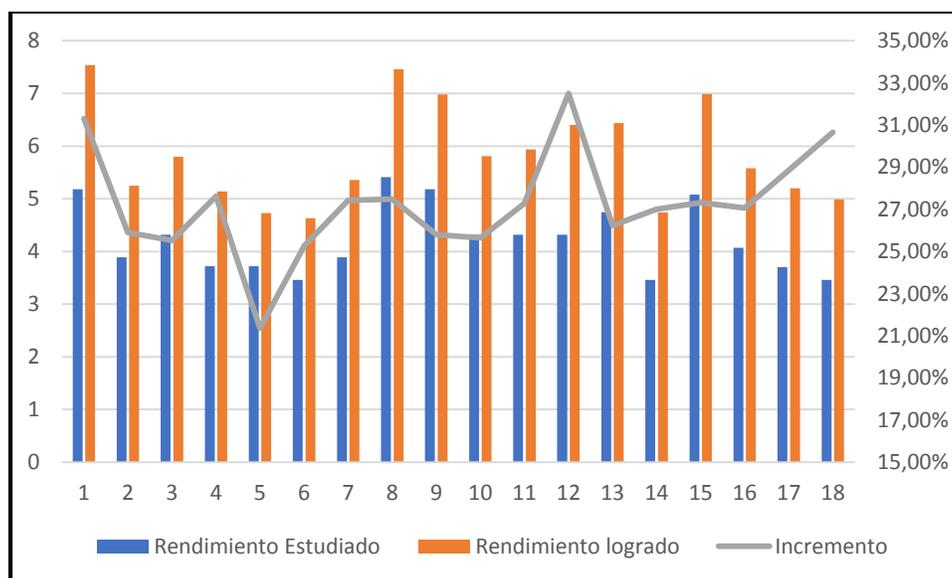


Figura 21. Diferencias entre rendimientos.

Fuente: Autor.

Como se puede observar en la Figura 21., la implementación dio como resultado que todos los agricultores incrementaron su rendimiento puesto que se aumentó la producción de la mora teniendo las mismas materias primas.

También, se consiguió que los agricultores garantizaran una mejor presentación del producto, certificando la calidad del producto y su inocuidad a través de toda su cadena productiva hasta la entrega con los intermediarios veredales como se observa en las siguientes imágenes.



Figura 22. Almacenamiento Adecuado de herramientas, maquinas e insumos.
Fuente: Autor.



Figura 23. Manejo Integrado del Cultivo – Finca Villa Andrea.
Fuente: Autor.



Figura 24. Puntos de acopio Transitorios – Finca Villa Andrea.
Fuente: Autor.



Figura 25. Almacenamiento temporal de la fruta - Finca El Guacamayo.
Fuente: Autor.



Figura 26. Empaque de fruta a granel - Finca El Olivo
Fuente: Autor



Figura 27. Puntos de intermediación de la fruta. – Finca Lote 6.
Fuente: Autor.



Figura 28. Indumentaria para el proceso de embalaje y transporte.
Fuente: Autor.

12. Conclusiones y Recomendaciones

- La implantación de sistemas de gestión de calidad en el manejo y sostenimiento del cultivo de mora de castilla, permitió incrementar la productividad en la vereda Planadas del municipio de Piedecuesta, garantizando la calidad e inocuidad del cultivo. A pesar de no alcanzarse la productividad ideal los resultados fueron positivos para aquellos agricultores que participaron.
- Se realizó un diagnóstico del estado de los lotes de producción aplicando un plan HACCP, identificándose como principales causas de la baja productividad, calidad e inocuidad, la carencia de actividades en el mantenimiento del cultivo y la falta de conocimiento en manejo postcosecha.
- Se estableció cuantitativamente la producción de mora donde el rendimiento de la productividad en cada uno de los lotes estudiados estuvo por debajo de la media nacional.
- Se propuso e implementó un plan de acción con los agricultores participantes de este trabajo, aplicando los protocolos de BPA y BPM para el cultivo de mora variedad Castilla que dio como resultado mejores prácticas en el tratamiento del fruto, aumento en la calidad y aumento en los rendimientos por hectárea.
- La inocuidad del fruto es una de las prioridades que el agricultor debe tener presente al momento de promocionar su producto puesto que da valor agregado.

- El proyecto permitió que los agricultores garantizaran por medio del sentido de la visión una mayor calidad e inocuidad del fruto a sus clientes y consumidores, obteniendo un incremento en el precio de venta.
- Para obtener un alza en la productividad agrícola es importante que el agricultor aplique sistemas de gestión de calidad desde la etapa de establecimiento del cultivo hasta su respectiva producción con el fin de mantener un cultivo de excelente material genético, libre de plagas y enfermedades y poder realizar el manejo integrado del cultivo sin obstrucciones y complicaciones.
- Los agricultores deben preservar los conocimientos, experiencias y aprendizajes adquiridos sobre el manejo, sostenimiento y manufactura del cultivo con el fin de sostener el rendimiento logrado en este periodo de tiempo o seguir incrementándolo.
- Se recomienda a los agricultores que participaron en el proceso del proyecto, divulgar la información a demás interesados en el tema, de la importancia de aplicar conocimientos innovadores en los cultivos para obtener mayores rendimientos de productividad y rentabilidad.
- Todo agricultor debe realizarse un autodiagnóstico de los posibles focos de contaminación en los cultivos y alrededores con el fin de eliminarlos y garantizar la inocuidad del fruto.

- Se recomienda a los agricultores mantener los registros actualizados con el fin de garantizar la inocuidad del fruto cosechado a las personas interesadas.
- Las entidades institucionales y gubernamentales deben fortalecer el acompañamiento y asistencia técnica a los agricultores para mantener informados y en conocimiento las practicas que se deben realizar para el manejo eficiente del cultivo, logrando sostener la economía del país y aumentar los indicadores de producto interno bruto en lo que concierne a agricultura.
- Se plantea al gobierno intervenir en la comercialización de productores agrícolas que cumplan con los protocolos de BPA y BPM con certificaciones o credenciales en los diferentes centros de acopios de abastos promoviendo la implementación de principios de comercio justo para motivar cada día a las nuevas generaciones en ver el campo como una empresa y eliminar por completo los bajos ingresos de los productores que se deben a la poca remuneración que obtienen al vender sus productos.
- El desarrollo de este proyecto, fué base fundamental para el autor del mismo en sustentar una idea de negocio de emprendimiento para el Fondo Emprender (FONADE) y SENA, donde éste ha sido calificado como viable puesto que se justifica claramente el desarrollo de un problema que es constante en la cadena productiva de la mora y adicionalmente se refleja un impacto positivo en torno a la parte ambiental, innovación y social.

13. Bibliografía

- Agencia de Noticias Unal. (s.f.). *Mora aumentará su productividad*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia: <http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/mora-aumentara-su-productividad.html>
- Agronet. (2014). *Mora*. Obtenido de <http://www.agronet.gov.co/Documents/Mora.pdf>
- Bustos, É. O. (09 de Abril de 2015). *ODR analiza estudio de suelos para mejorar cultivos de mora*. Obtenido de Vanguardia Liberal: <http://www.vanguardia.com/area-metropolitana/piedecuesta/306614-odr-analiza-estudio-de-suelos-para-mejorar-cultivos-de-mora>
- Departamento de Agricultura . (2..016). *DEPOSITO DE DOCUMENTOS DE LA FAO*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/007/y5488s/y5488s08.htm>
- El Vergel. (2.015). *Agroquímicos*. Obtenido de <http://www.agrovergel.com/agroquimicos.html>
- Herbotecnia. (2.005). *GUIA DE BUENAS PRÁCTICAS DE HIGIENE Y AGRÍCOLAS*. Obtenido de <http://www.herbotecnia.com.ar/bpa-glosario.html>
- Instituto Colombiano Agropecuario. (Septiembre de 2010). *La inocuidad de alimentos y el comercio internacional*. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902009000300009
- Instituto Colombiano Agropecuario. (2011). *Manejo fitosanitario del cultivo de la mora - Medidas para la temporada invernal*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/getattachment/b7e061eb-ebd3-4f80-9518-c771712405eb/->
- Instituto Colombiano Agropecuario. (Abril de 2017). *Resolución No 030023*. Obtenido de Buenas Prácticas Agícolas: <https://www.ica.gov.co/getattachment/9d8fe0fa-66d2-4feb-9513-cbba30dc4844/2017R30021.aspx>
- Ministerio comercio, industria y turismo. (2012). *Leyes marco del Desarrollo Empresarial*. Obtenido de http://www.mincit.gov.co/minindustria/publicaciones/16277/leyes_marco_del_desarrollo_empresarial
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (Marzo de 2.015). *CADENA PRODUCTIVA NACIONAL DE LA MORA*. Obtenido de INDICADORES DE APOYO: <https://sioc.minagricultura.gov.co/Mora/Documentos/002%20-%20Cifras%20Sectoriales/Cifras%20Sectoriales%20%E2%80%93202015%20Marzo.pdf>

- MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL - ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. (2.013). *Perfil Nacional del Consumidor de Frutas y Hortalizas*. Obtenido de http://www.osancolombia.gov.co/doc/Perfil_Nacional_Consumo_FyV_Colombia_2012.pdf
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2 de Agosto de 2.012). *RESOLUCIÓN 2155 DE 2012*. Obtenido de http://icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minsaludps_2155_2012.htm
- Ministerio de Salud y Protección Social. (30 de Octubre de 2.013). *Resolución 4506*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-4506-de-2013.pdf>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (Julio de 2013). *Resolución 2674 de 2013*. Obtenido de <http://www.funcionpublica.gov.co/documents/418537/604808/1962.pdf/abe38fb4-e74d-4dcc-b812-52776a9787f6>
- Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural - ICA - . (Octubre de 2.009). *Mis buenas practicas agricolas*. Obtenido de Guía para agroempresarios: <http://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Inocuidad-Agricola/Capacitacion/cartillaBPA.aspx>
- Monteros Guerrero, A., Sumba Lusero, E., & Salvador Sarauz, S. (2013). *Productividad Agrícola*. Obtenido de http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/indice_productividad.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2006). *Buenas Prácticas Agrícolas*. Obtenido de En busca de la sostenibilidad, competitividad y seguridad alimentaria.: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/A0718s/A0718s00.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2000). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación* . Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/017/x4400s/x4400s.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (Diciembre de 2.015). *Inocuidad de los alimentos*. Obtenido de Datos y cifras: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs399/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (s.f.). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Enfermedades de transmisión alimentaria: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs399/es/>

- Oxfam Intermón. (s.f.). *Criterios de comercio justo*. Obtenido de <http://www.oxfamintermon.org/es/que-hacemos/comercio-justo/como-trabajamos/criterios-de-comercio-justo>
- Prim, L. E. (1.998). *CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL MEDIO AMBIENTE*. Obtenido de Alimentos y agua para una población creciente: <http://www4.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/06Recursos/121ImpactAmbAgr.htm>
- Redacción El Tiempo. (Octubre de 2007). *DECÍDASE POR LA MORA DE CASTILLA*. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-673746>
- Southern Nevada Health District. (2.017). *Enfermedades Transmitidas por Alimentos: Qué son y cómo reportarlas*. Obtenido de <http://southernnevadahealthdistrict.org/health-topics/sp-foodborne-illness-faq.php>
- Vanguaria Liberal. (19 de Octubre de 2.015). *La productividad, meta de escuelas de campo en mora*. Obtenido de <http://www.vanguardia.com/economia/local/332442-la-productividad-meta-de-escuelas-de-campo-en-mora>
- Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA (1998). El cultivo de la mora, Principios agroecológicos para su manejo. Rionegro, Antioquia
- Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria (Pronatta), Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica). El cultivo de la mora, Proyecto de Transferencia de Tecnología sobre el Cultivo de la Mora. Recuperado en febrero de 2014 de [www. agronet.gov.co/www/docs_si2/Cultivo%20de%20la%20mora.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/Cultivo%20de%20la%20mora.pdf)
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica (2008). Tecnología para la producción de frutales de clima frío moderado, manual técnico. Recuperado en febrero de 2014 de [www.corpmail.corpoica.org.co/ BACFILES/BACDIGITAL/55401/55402.pdf](http://www.corpmail.corpoica.org.co/BACFILES/BACDIGITAL/55401/55402.pdf)

14. Anexos.

1. Lista de Chequeo BPA

LISTA DE CHEQUEO	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
¿Se llevan registros y se archiva toda la documentación de la finca?				
¿Valora la importancia de una gestión adecuada de los cultivos realizados para producir plántulas, certifica la pureza de la variedad, se han implantado sistemas de control de calidad y se registran los tratamientos fitosanitarios realizados durante la propagación?				
¿Tiene usted establecido un sistema de referencia visual para su finca?				
¿Se ha elaborado mapas de suelo para la finca así como técnicas de manejo y conservación del suelo por medio de terrazas?				
¿Realiza el reciclado de sustratos inertes?				
¿La maquinaria de abonado se encuentra sujeta a un programa de calibración anual para asegurar buenas condiciones y una aplicación homogénea del producto?				
¿Se almacenamiento e inventario de los fertilizantes inorgánicos se encuentran separados de los fitosanitarios, en un área cubierta, limpia, seca, de una manera apropiada que reduzca el riesgo de contaminación ambiental y de fuentes de agua?				
¿Se realiza antes de la aplicación de un fertilizante orgánico, una evaluación de riesgos que toma en consideración su origen y sus características?				
¿Se llevan a cabo mediciones periódicas para calcular las necesidades de agua en el cultivo?				
¿Se emplea el sistema de riego más eficiente y comercialmente práctico para asegurar la mejor utilización de los recursos hídricos minimizando las pérdidas?				

¿Se ha solicitado permiso de las autoridades competentes para la extracción de agua de riego?				
La protección de los cultivos contra las plagas, enfermedades y malas hierbas, ¿Se consigue mediante el empleo mínimo y adecuado de fitosanitarios guiados por acompañamiento técnico?				
¿Se han empleado productos fitosanitarios específicos para su objeto con lo recomendado en la etiqueta del producto?				
¿Se mantiene una lista actualizada de todos los productos fitosanitarios autorizados y equipos empleados para su uso sobre el cultivo, consignado datos como cantidad, preparación y destino final de estos?				
¿Participa el productor en un plan de calibración y certificación independiente?				
¿Al mezclar los productos fitosanitarios, se siguen los procedimientos indicados en las instrucciones de la etiqueta?				
¿Se aplica el caldo sobrante del tratamiento o los residuos de lavados de los tanques sobre una parte no tratada del cultivo?				
¿Se almacenan los productos fitosanitarios en un lugar de estructura sólida; en un lugar seguro bajo llave; adecuado para las temperaturas de la región; en un lugar ventilado; en un lugar bien iluminado; separado de otros enseres; las estanterías están compuestas de material no absorbente; acondicionado para retener vertidos; con equipamiento para medir correctamente los productos fitosanitarios?				
¿Se gestionan los envases vacíos de fitosanitarios de manera que se evite su exposición a personas?				
¿Se ha establecido un procedimiento de higiene para el proceso de recolección y manipulación del producto?				

¿Considera el procedimiento de higiene para la recolección, el manejo del producto recolectado cuando el mismo ha sido embalado y manipulado directamente en la finca?				
¿Tienen los trabajadores recolectores acceso en las inmediaciones de su trabajo a instalaciones sanitarias y lavado de manos?				
Las cestas recolectoras de fruta ¿son exclusivamente usados para el producto fresco?¿ Se les realiza el lavado adecuado con desinfectantes?				
¿Han recibido los operarios instrucciones básicas de higiene para el manejo del producto?				
¿ Las instalaciones del sitio de acopio y el equipo de recolección se mantienen limpias para prevenir la contaminación; se almacenan los restos de producto vegetal y materiales de residuos en áreas designadas que, a su vez, son limpiadas y desinfectadas periódicamente?				
¿Está restringido el acceso de animales domésticos a las instalaciones del punto de acopio de la fruta?				
¿Se mantienen limpios de basuras y residuos los campos, las instalaciones y vivienda?				
¿Tienen las instalaciones lugares designados para el desecho de residuos?				
¿Se ha desarrollado un plan de acción que promueva las condiciones de seguridad y salud en el trabajo?				
¿Se ha impartido una formación específica o dado instrucciones a todos los trabajadores que manejen equipos y/o máquinas peligrosas y se mantiene un registro de formación de cada trabajador?				
¿Se encuentra presente en cada finca al menos una persona con formación en primeros auxilios, en cualquier momento que se estén realizando actividades propias de la finca?				
¿Hay botiquines de primeros auxilios disponibles en las inmediaciones de la zona de trabajo?				
¿Hay señales de advertencia de peligro potenciales colocadas en las puertas de acceso?				

¿Recibe formación todo operario que maneja y aplica productos fitosanitarios?				
¿Recibe el personal que tiene contacto con productos fitosanitarios, chequeos de salud voluntarios de acuerdo a las guías establecidas en los códigos de práctica locales?				
¿Están equipados los trabajadores, incluyendo el personal subcontratado, con la ropa de protección adecuada según las instrucciones indicadas en la etiqueta?				
¿Se limpia la ropa de protección después de ser usada?				
¿Están en buen estado de habitabilidad las viviendas de los trabajadores y tiene éstas servicios e instalaciones básicas?				
¿Se ha establecido en la finca un plan de gestión de conservación del medio ambiente?				
¿Se ha considerado convertir las zonas improductivas en áreas de conservación?				

2. Lista de Chequeo BPM

Nombre del Agricultor:				Fecha: _____
Aspectos a evaluar	Cumplimiento			Observaciones
	SI	NO	NA	
INSTALACIONES FÍSICAS				
El establecimiento de manipulación de la fruta está ubicado en un lugar alejado de posibles agentes contaminantes y a prueba de plagas (aves, insectos, roedores y murciélagos).				
El establecimiento de manipulación es de uso exclusivo para el desarrollo del proceso y no es utilizado para otras actividades.				

Los accesos y alrededores del establecimiento se encuentran limpios y en buen estado de mantenimiento, evitando el ingreso de polvo, lluvia y plagas.				
Se controla el crecimiento de malezas, acumulación de basura y el agua estancada alrededor de la construcción.				
Existe señalización física entre las áreas del establecimiento disminuyendo así la contaminación cruzada.				
INSTALACIONES SANITARIAS				
Las instalaciones cuentan con servicios sanitarios bien ubicados, dotados de implementos (Jabón, papel higiénico, caneca etc.) y debidamente señalizados de acuerdo con el género (Masculino o Femenino).				
Existen sitios dotados con los implementos necesarios para el descanso, restaurante, casilleros y vestidores para el uso de los empleados.				
PERSONAL MANIPULADOR DE ALIMENTOS				
PRÁCTICAS HIGIÉNICAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN				
Todos los empleados que manipulan los alimentos llevan elementos de protección personal y uniforme adecuado cumpliendo con las exigencias de la norma.				
Se realiza el examen médico a manipuladores u operarios (certificado médico de aptitud para manipular alimentos).				

Los visitantes cumplen con todas las normas de higiene y protección personal para acceder a cada área del establecimiento.				
EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN				
Se realizan capacitaciones a los empleados antiguos y nuevos acerca de educación sanitaria para su buen desempeño.				
Existen avisos visibles que indiquen a los empleados la necesidad de mantener buenas prácticas higiénicas y las medidas de seguridad necesarias.				
CONDICIONES DE SANEAMIENTO				
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE				
Existen parámetros y procedimientos acerca de la calidad del agua potable.				
Existe un tanque de almacenamiento de agua, con capacidad suficiente y con todos los parámetros requeridos para su buen funcionamiento.				
Existen registros de los ensayos practicados al agua en uso en el establecimiento.				
El hielo utilizado en la planta se elabora a partir de agua potable.				
El agua no potable usada para algunas actividades se transporta en tuberías independientes e identificadas.				
MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS				
Los residuos líquidos dentro de la planta reciben buen tratamiento				

disminuyendo el riesgo de contaminación.				
Las trampas de grasas están bien ubicadas y diseñadas.				
MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (BASURAS)				
Se realiza un buen proceso de recolección, distribución y disposición final de los residuos sólidos evitando la contaminación.				
LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN				
Se realiza inspección, limpieza y desinfección periódica en las diferentes áreas, equipos y utensilios, haciendo constancia de estas en planillas programadas.				
Los productos utilizados se almacenan en sitios identificados junto con sus manuales de preparación y fichas técnicas respetivas.				
CONTROL DE PLAGAS (ARTRÓPODOS, ROEDORES, AVES)				
Existen procedimientos específicos de control y detección de plagas.				
Existen equipos en buen estado y bien ubicados para control de plagas (electrocutores, rejillas, coladeras, trampas, cebos, etc.)				
CONDICIONES DE PROCESO Y FABRICACIÓN				
EQUIPOS Y UTENSILIOS				
Los equipos y superficies en contacto con el alimento están fabricados con materiales inertes, no tóxicos,				

resistentes a la corrosión siendo fáciles de limpiar y desinfectar.				
Los equipos, utensilios y superficies que se encuentran en contacto con el producto tienen excelente higiene.				
Las bandas transportadoras, tuberías, válvulas y ensambles se encuentran en buen estado y están diseñadas de tal manera que no representan riesgo de contaminación del producto.				
Los procedimientos para el mantenimiento de equipos son apropiados evitando la contaminación del producto con lubricantes, aceites etc.				
Los equipos y accesorios están ubicados según la secuencia lógica del proceso de producción.				
Los cuartos fríos o los equipos de refrigeración están equipados con termómetro de precisión de fácil lectura y cuentan con su estructura física adecuada de acuerdo con la normativa (Pintura, pisos, enchapes).				
Se lleva un control de la calibración de equipos y un buen seguimiento en planillas programadas.				
HIGIENE LOCATIVA DE LA SALA DE PROCESO				
El área de producción se encuentra separada de focos de contaminación.				
Las estructuras que conforman la parte física del área de producción se encuentran en buen estado, limpias y con los materiales requeridos para facilitar la limpieza de las mismas.				

E pisos cuenta con la inclinación adecuada para efectos de drenaje y sifones con rejillas.				
La temperatura ambiental, luminosidad y ventilación de la sala de proceso es adecuada garantizando la calidad del producto, mediante el uso de ventilación por aire acondicionado o ventiladores mecánicos, así como lamparas adecuadas.				
Existe lava botas y/o filtro sanitario a la entrada de la sala de proceso, bien ubicado, bien diseñado (con desagüe, profundidad y extensión adecuada.				
MATERIAS PRIMAS E INSUMOS				
Los equipos utilizados en el descargue y recepción de la materia prima son adecuados evitando la contaminación y proliferación microbiana.				
Se llevan registros detallados de las materias primas empleadas, su fecha de caducidad, fichas técnicas, marcación de rotulo requerida para su buen uso según la normativa sanitaria.				
ENVASES				
Los materiales para envasado son adecuados y fabricados en los materiales según la normativa para estar en contacto con el alimento, haciéndose revisión del producto, buen almacenamiento y uso final				
OPERACIONES DE MANIPULACIÓN				
El proceso de manipulación del alimento se realiza en óptimas condiciones sanitarias que garantizan				

la protección, inocuidad y conservación del producto.				
Las operaciones de manipulación se realizan en forma secuencial y continua de manera que no se producen retrasos indebidos que permitan la proliferación de microorganismos.				
Existe distinción entre los operarios de las diferentes áreas y restricciones en cuanto a acceso y movilización de los mismos cuando el proceso lo exige.				
OPERACIONES DE ENVASADO Y EMPAQUE				
Al envasar o empaçar el producto se lleva un registro con fecha y detalles de elaboración y producción.				
El envasado y/o empaque se realiza en condiciones que eliminan la posibilidad de contaminación del alimento o proliferación de microorganismos.				
ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO				
El almacenamiento del producto terminado se realiza en un sitio adecuado, destinado exclusivamente para este propósito, garantizando la calidad.				
CONDICIONES DE TRANSPORTE				
Las condiciones de transporte excluyen la posibilidad de contaminación y/o proliferación microbiana, a través del uso de canastillas limpias.				
El transporte garantiza el mantenimiento de las condiciones de conservación requerida por el producto (refrigeración, congelación, etc.) así				

como también la adecuada higiene del vehículo.				
ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD				
VERIFICACIÓN DE DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS				
El establecimiento tiene políticas claramente definidas y escritas de calidad.				
En los procedimientos de calidad se tienen identificados los posibles peligros que pueden afectar la inocuidad del alimento.				
Posee fichas técnicas de materias primas y producto terminado en donde se incluyan criterios de aceptación, liberación o rechazo.				
Los procesos de producción y control de calidad están bajo responsabilidad de profesionales o técnicos capacitados.				

